द्वितीयावृत्ति

——:o:——

त्रुटियों के होते हुये भी हमारे हिन्दी-भाषा के रसिकों ने इसे आशातीत अपनाया। मैं चाहता था कि इसी संस्करण मे कुछ और इसमें बढ़ा घटा दिया जाय, परन्तु ग्राहकों की माँग ने ऐसा करने का अवसर ही न दिया और २० ही दिन के भीतर इसकी द्वितीयावृत्ति निकालनी पड़ी। आशा है कि तृतीय-संस्करण में बहुत कुछ सुधार कर दिया जाय, यद्यपि कुछ सुधार कर भी दिया गया है।

प्रयाग
१५-७-१९१७

विनीत निवेदक
रुद्र नारायण

विषयानुक्रमणिका

विषय पृष्ठ

आफ्रिका महाद्वीप

नई दुनिया

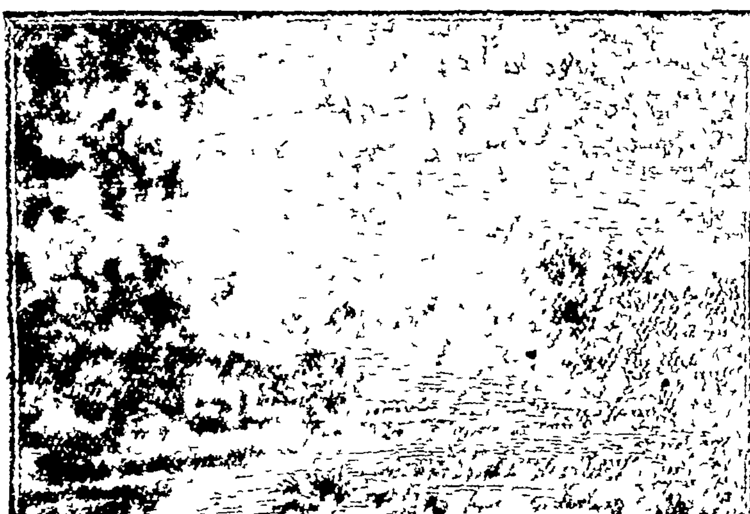
आस्ट्रेलिया

भूलोक परिचय

खगोल-विद्या

१—संसार

रात को जो चमकते हुए अगणित तारे देख पड़ते हैं, उनमें से प्रत्येक तारा एक सूर्य्य है। हम लोगो का सूर्य्य भी केवल एक छोटा सा तारा है। ऐसे बहुत से तारे हैं जो सूर्य्य से बहुत बड़े है। साधारणदृष्टि से हम लोगों को ६००० से अधिक तारे नहीं दिखाई पड़ते, परन्तु दूरबीन से देखने पर कई करोड़ तारे दिखाई देते हैं, फिर भी नहीं मालूम कि और कितने तारे हैं, जो दूरबीन से भी दिखाई नहीं देते।



यह ब्रह्माड अतिविशाल है, यह समझना चाहिये कि केवल जितना हम देखते हैं अथवा देख सकते हैं उसी पर संसार

की सीमा खतम नहीं है; हम लोगों के सूर्य्य के अतिरिक्त जो तारा पृथ्वी से सब से निकट है उससे हमारे पास तक प्रकाश आने में ४$\frac{१}{४}$ वर्ष लगते हैं। यह भी मालूम होना चाहिये कि प्रकाश एक सिकंड में १,८०,००० मील चलता है। फिर यह तारा कितनी दूरी पर है ? हिसाब लगा कर समझ लो। बहुत से तारे इतनी दूरी पर हैं कि उनसे प्रकाश आने में लाखों वर्ष लग जाते हैं। कुछ तारे तो इतनी दूरी पर हैं कि उनका प्रकाश जब से पृथ्वी उत्पन्न हुई है आज तक चल रहा है और अभी यहाँ तक पहुँचा भी नहीं। यही नहीं कि यह तारे सब सूर्य्य ही हैं, किन्तु इनमें सूर्य्यों के भी सूर्य्य और उनके भी सूर्य्य हैं। अभिप्राय यह है कि संसार अनन्त है, उसका पता केवल ईश्वर ही को है, परन्तु मनुष्य को उसने ऐसा बनाया है कि ज्यों ज्यों यह अधिक ज्ञानमान् होता जाता है त्यों त्यों उसके सामने संसार की विचित्रताएँ प्रकट होती जाती हैं। इसलिये मानव सन्तान का मुख्य कर्त्तव्य है कि वह संसार के जानने का प्रयत्न करे।

२—सौर जगत्

इन असंख्य तारों में-हम लोगों के तारे को-अर्थात् सूर्य्य को घेर कर बुध, शुक्र, पृथ्वी, मङ्गल, वृहस्पति, शनैश्चर, युरेनस और नेपच्यून यह आठ ग्रह तथा बहुत से छोटे छोटे उपग्रह अपने निर्दिष्ट पथ पर भ्रमण कर रहे हैं। इनमें से जो बड़े बड़े ग्रह हैं उनके भी कई उपग्रह उनकी परिक्रमा कर रहे है। इनके अतिरिक्त सैकड़ों धूमकेतु तथा उल्कापुंज सूर्य्य के चारों ओर घूमते रहते हैं। इन ग्रह, उपग्रह, धूमकेतु तथा उल्कापुंज से वेष्टित सूर्य्य द्वारा ब्रह्माण्ड का जो भाग अधिकृत है उतने हिस्से को "सौर जगत्" कहते हैं। सूर्य्य इनके बीच में है। ग्रहों में वृहस्पति सब से बड़ा

है तथा नेपच्यून सब से दूर है। सूर्य्य से नेपच्यून की दूरी पृथ्वी की दूरी से तीस गुना है।

मध्याकर्षण* के नियमानुसार ग्रहादि निर्द्दिष्ट पथ पर भ्रमण कर रहे हैं। उनकी गति सर्वतोभाव से इस नियम के अधीन है। परन्तु सौर जगत् की बनावट में कुछ विचित्रता है जिससे "मध्याकर्षण" के नियम से कुछ सम्बन्ध नहीं है। यह गण सब आकाश मे इधर उधर छितरे बितरे नहीं हैं किन्तु उनका पथ प्राय: एक ही समतल पर है। हाँ छोटे छोटे ग्रहों के पथ में कुछ भेद-भाव अवश्य है।

सूर्य्य अपने अक्ष पर पश्चिम से पूर्व की ओर घूमता है और इसी प्रकार समग्र ग्रह भी पश्चिम से पूर्व; सूर्य्य की परिक्रमा कर रहे हैं। ग्रहगण भी अपनी अपनी धुरी पर उसी प्रकार पश्चिम से पूर्व की ओर चक्कर लगा रहे हैं। परन्तु यूरेनस और नेपच्यून ऐसा नहीं करते। ग्रहों के समान उपग्रह भी उसी समतल पर अवस्थित हैं और उसी प्रकार उसी दिशा में भ्रमण कर रहे हैं। केवल युरेनस के उपग्रह इस नियम से बहिर्भूत हैं।

३—भूग्रह

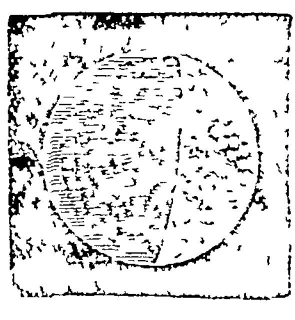
जिस प्रकार बुध, मङ्गल, बृहस्पति इत्यादि सूर्य्य की परिक्रमा करते हैं, उसी प्रकार भूमण्डल भी—सूर्य्य के चारों ओर—पश्चिम से पूर्व की ओर एक निर्द्दिष्ट समय में भ्रमण कर आता है। पृथ्वी

*—जिस शक्ति से सारा ब्रह्माण्ड स्थिर है और जिसके न होने पर यदि हम ऊपर उछलते तो ऊपर ही चले जाते इस शक्ति का न्यूटन ने पता लगाया था। कोई कोई इसे "आकर्षणशक्ति" भी कहते हैं।

की अपेक्षा सूर्य्य १५ लाख गुणा बड़ा और वह कमसे कम ६ करोड़ १० लाख और अधिक से अधिक ६ करोड़ ३० लाख मील दूरी पर है। सूर्य्य से पृथ्वी तक प्रकाश के आने में ८ मिनट लग जाते हैं भूमंडल में चन्द्रमा, और कई छोटे छोटे अन्य उपग्रह भी शामिल हैं भूमंडल का विस्तृतविवरण आगे दिया जायगा।

४—चन्द्रमा

पृथ्वी की भाँति चन्द्रमा भी एक गोला है। यह पृथ्वी से बहुत छोटा है। इसका व्यास २१७२ मील है, अर्थात पृथ्वी के व्यास के चौथाई के बराबर। इसकी दूरी हमारी पृथ्वी से २,४०,००० मील है। यद्यपि देखने मे चन्द्रमा; सूर्य्य के समान ही प्रतीत होता है परन्तु चन्द्रमा सूर्य्य के निकट उसी प्रकार है जैसे गौरीशंकर शिखर के निकट एक सेंटीमीटर ऊँचा पत्थर का टुकड़ा। बराबर बराबर दिखाई देने का कारण यह है कि, पृथ्वी से सूर्य बहुत ही दूर है परन्तु चन्द्रमा निकट है। गणित के जानने वाले भली प्रकार जानते हैं कि दूर की चीजें छोटी दिखाई देती है। जिस प्रकार पृथ्वी का गोला सूर्य के चारों ओर घूमता है उसी प्रकार चन्द्रमा भी पृथ्वी की परिक्रमा करता है। तात्पर्य यह कि



चन्द्रमा भी भूमंडल मे होने के कारण सूर्य के चारों ओर घूम आता है। यदि पृथ्वी अचल होती तो चन्द्रमा को अपने एक भ्रमण में २७ दिन ८ घंटे लगते परन्तु पृथ्वी भी भ्रमण किया करती है

इसलिये चन्द्रमा को २९½ दिन के लग भग एक परिक्रमा में लग जाते है।

चन्द्रकक्षा* और क्रांतिमंडल† दोनो एक ही धरातल में नहीं हैं किन्तु दोनों धरातलों मे ५ अंश का कोण बनता है। इसी तिरछेपन के कारण चन्द्र-कक्षा का अर्द्धभाग क्रांति-मंडल के उत्तर की ओर रहता है और आधा दक्षिण। इसलिये वह एक परिक्रमा मे क्रान्ति-मंडल को दोबार काटता है।

चन्द्रमा गेंद के समान गोल है परन्तु हमको सदा गोल नहीं दिखाई देता, हाँ महीने भर में एक ही बार पूरा दिखाई पड़ता है और वह भी सदा एक ही अर्द्धांश। इसका कारण आगे चल कर बताया जायगा।

चन्द्रमा के इसी भ्रमण-काल पर हिन्दुओं के चान्द्रमास की गणना की जाती है और मुसलमानों के वर्ष का भी हिसाव इसी पर लगाया जाता है अतः चान्द्र वर्ष ३५४ दिन का होता है।

५—पृथ्वी का आकार, परिमाण और गति

पृथ्वी का आकार प्रायः गेंदसा है जिसके दोनों सिरे चिपटे हैं और मध्य-भाग फूला हुआ है। इसका प्रमाण यह है कि जब पृथ्वी सूर्य्य और चन्द्रमा के बीच में आजाती है तो इसकी छाया जो पूर्ण चन्द्रमा पर पड़ती है गोलाकार देखने में आती है।

पृथ्वी के गोलाकार होने के कई प्रमाण हैं, जैसे—

१—समुद्र के किनारे पर खड़े हों अथवा जहाज़ पर चढ़े

---

* जिस मार्ग से चन्द्रमा भ्रमण करता है।

† जिस मार्ग में होकर पृथ्वी सूर्य्य की परिक्रमा करती है।

हों तो समुद्र के धरातल का थोड़ा सा भाग दिखाई देता है और जहाँ तक दृष्टि जाती है उस भाग की सीमा एक वृत्त से परमित होती है। इसी प्रकार ज्यों ज्यों ऊँचाई पर जाते हैं त्यों त्यों पृथ्वी तल का अधिक भाग दिखाई देता है अर्थात् यह वृत्त बढ़ता जाता है। अतः ऐसा आकार गोले के अतिरिक्त किसी दूसरी आकृति का नहीं हो सकता।



२—स्थल पर तो पेड़, पहाड़ और टीले इत्यादि पृथ्वी के धरातल को नहीं देखने देते, परन्तु समुद्र में तो यह बात है नहीं, वहाँ का धरातल तो समतल होता है। यदि पृथ्वी चिपटी है तो दूर तक दिखाई देनी चाहिये परन्तु नहीं; आते हुए जहाज़ का पहले ऊपरी भाग फिर ज्यों ज्यों वह निकट आता है त्यों त्यों निचला भाग भी दिखाई देने लगता है।

३—किसी स्थान से पश्चिम या पूर्व को चलें और दाहिने या बाँई ओर बिना मुड़े हुए सीधे चले जावें तो लौट कर उसी स्थान पर आ जाते हैं जहाँ से चले थे। यदि पृथ्वी चपटी अथवा सीधी होती तो यह असम्भव था। **मेजलन** नामक स्पेनिश ने सन् १५१६ ई० में ऐसा भ्रमण करके इसको सिद्ध कर दिया है।

४—कोई तारा यदि किसी स्थान पर शिर की सीध में हो तो उस स्थान से उत्तर अथवा दक्षिण की ओर दूसरे स्थानों पर शिर की सीध में नहीं होता। चूँकि मनुष्य सीधा खड़ा रहता है इसलिये यदि पृथ्वी चपटी होती तो तारे को शिर के सीध

ही में होना चाहिये था, परन्तु जब ऐसा नहीं होता तो पृथ्वी भी चपटी नहीं है—इसलिये गोल है।

५—लेवलिंग करने वालों को मालूम होता है कि यदि वह नहर अथवा रेलवे लाइन की पैमाइश बराबर करते जाँय तो फी मील ८ इञ्च की ऊँचाई पड़ती जाती है अर्थात एक मील लम्बाई के बीच—दोनो शिरों के बीच में—पृथ्वी ८ इञ्च उभरी हुई मालूम होती है। समुद्र में जल के धरातल से बराबर बराबर ऊँचाई पर लकड़ियों के गाड़ने से भी बीच की लकड़ियाँ मिलान करने पर ऊँची दिखाई पड़ती हैं।

वास्तव मे पृथ्वी गेंद के समान गोल है। चूँकि अभी हमने बताया है कि मील पीछे ८ इञ्च की ऊँचाई पड़ती है अतः मापविद्या की रीति से पृथ्वी का व्यास $\frac{\text{१७६० गज़} \times \text{३ फ़ीट} \times \text{१२ इञ्च}}{\text{८ इञ्च}} =$ ७९२० मील या ठीक ठीक ७९२६ मील है।

वास्तव मे पृथ्वी के व्यास की लम्बाई इतनी ही है भी। पृथ्वी की परिधि २४,९०० मील है। हम यहाँ यह भी चाहते थे कि तारों अथवा ग्रहों की परिधि निकालने की रीति लिख दें परन्तु विषय गूढ़ हो जायगा जिसको हमारे स्कूल के लड़के कठिनता से समझ पावेंगे इसलिये उसे छोड़ देते हैं। पृथ्वी के धरातल का क्षेत्रफल लगभग १९,७७,३८,४७० वर्गमील है जिसमें से $\frac{३}{४}$ अंश पर तो जल है और शेष $\frac{१}{४}$ से भी कुछ कम अंश स्थलीय है।

भू ग्रह के स्थान पर पृष्ठ ३ मे हमने बताया है कि पृथ्वी सूर्य्य की परिक्रमा करती है, यह भ्रमण-पथ ठीक वृत्ताकार न होकर वृत्ताभास है जिसको अङ्गरेज़ी में Ellipse कहते हैं।

केपलार साहिव ने सव से पहिले सिद्ध किया है कि यह पथ वृत्ताभास क्षेत्राकार है। पथ का आकार इस प्रकार का होने से सूर्य्य साल भर पृथ्वी से वारवर दूर पर नही रहता। कभी कुछ ज़्यादा दूरी पर हो जाता है और धीरे धीरे चलता हुआ दिखाई देता है और कभी निकट आ जाता है और जल्द जल्द चलता हुआ दिखाई देता है। जाड़े के दिनों (दक्षिणायन) में सूर्य्य पृथ्वी के निकट आ जाता है और शीघ्र शीघ्र चलता हुआ दिखाई देता है, परन्तु गर्मियों (उत्तरायण) में दूर रहता है और शनैः शनैः चलता हुआ मालूम पड़ता है। इसीलिये उत्तरायण में सूर्य्य १८७ दिन और दक्षिणायन में केवल १७८ दिन रहता है।

भारतवर्ष के अज्ञ पुराने विद्वानों का मत था कि पृथ्वी नहीं चलती; किन्तु सूर्य्य ही पृथ्वी की परिक्रमा करता है। परन्तु आधुनिक सिद्धान्त यह है कि सूर्य्य की परिक्रमा पृथ्वी करती है और यही सिद्धान्त भारतीय विज्ञ ज्योतिषियों का भी रहा है। सूर्य्य सिद्धान्त के रचयिता ने आज से सैकड़ों वर्ष पूर्व यह सिद्ध कर दिया था कि पृथ्वी ही सूर्य्य के गिर्द घूमती है। यहाँ पर कल्पना को जगा कर सोचा जाय और मान लिया जाय कि ग्रहगण निर्द्दिष्ट समय में सूर्य्य को वीच में रख कर घूम रहे हैं तथा सूर्य्य उन सव को साथ लिये हुये पृथ्वी को वीच मे कर नक्षत्र चक्र मे घूम रहा है—तथा सूर्य्य पृथ्वी के पूर्व की ओर से प्रदक्षिणा कर रहा है—यह मानने से जो नतीजा निकलता है—पृथ्वी सूर्य्य को पूर्व की ओर से परिक्रमा कर रही है, कहने से भी वही फल होता है। अर्थात दूसरे ग्रह जिस प्रकार सूर्य्य की प्रदक्षिणा करते हैं उसी प्रकार पृथ्वी भी सूर्य्य की परिक्रमा करती है। अर्थात सूर्य्य स्थिर है पृथ्वी भी एक ग्रह है। इन दोनों सिद्धान्तों के कारण कोई हानि नहीं होती, किन्तु इनसे समान ही फल निकलता है।

परन्तु वास्तव मे पृथ्वी ही सूर्य्य की परिक्रमा करती है। इसी भ्रमण के कारण, अर्थात उत्तरायण और दक्षिणायण ही के होने से ऋतु परिवर्तन और दिन रात की घटती बढ़ती होती है। नीचे इसका सबूत दिया जाता है कि पृथ्वी सूर्य्य की परिक्रमा करती है—

१—यदि एक ऐसा छोटा सा हिंडोला बनावें कि उसके खम्भे एक पटरी मे जुड़े हों और घन्नो भी उसमे टिकी हो, अब हिंडोले की रस्सी को पेंग दे दें तो वह बराबर हिलती रहेगी और यदि पटरी को चलाने लगें या उसकी दिशा बदल भी दें तो भी रस्सी पटरी की उसी दिशा पर ज्यो की त्यों घूमा करेगी।

२—दूसरी परीक्षा यह की गई है कि एक ऊँचे मकान की छत से एक भारी लोहे का गोला कोई २०० फुट लम्बे तार से लटकाया गया, इस गोले के नीचे एक मेज़ रख दी गई। जब गोला स्थिर था तो वह ठीक मेज़ के केन्द्र के ऊपर था। मेज़ के धरातल पर कुछ रेखाएं मेज़ के केन्द्र पर एक दूसरी को काटती हुई खीच दीं। गोले को एक ओर लेजाकर धीरे से छोड़ दिया, गोला हिलने लगा। पहले गोले की गति के सीध में मेज़ पर चिन्ह कर दिया गया। थोड़ी देर पीछे गोला दूसरी ओर हिलने लगा।

पहिली परीक्षा से फल निकला था कि हिलने वाला गोला अपनी गति की दिशा नहीं बदलता, परन्तु दूसरी परीक्षा में गोले की दिशा और मेज़ की दिशा मे अन्तर पड़ गया। इस कारण से यह मानना पड़ा कि मेज़ की दिशा बदल गई और उसके सङ्ग सब घर की दिशा पलट गई और घर की दिशा पलटने पर तभी नहीं मालूम पड़ती है जब सारी पृथ्वी फिरती हो, अन्यथा नहीं।

इसके अतिरिक्त एक और भी गति पृथ्वी मे है जिसको अक्ष-भ्रमण कहते हैं। अक्ष पर भ्रमण करने के कारण रात दिन होता है।

पृथ्वी सूर्य्य के गिर्द ३६५ दिन ५ घन्टे ४६ मिनट मे अपना चक्कर पूरा करती है और अपने अक्ष पर २३ घन्टे ५६ मिनट में घूम आती है परन्तु वार्षिक गति के कारण उसे २४ घन्टे लग जाते हैं जैसे कि चन्द्रमा को २७$\frac{1}{3}$ दिन के स्थान पर २९$\frac{1}{2}$ दिन लग जाते हैं। इसी प्रकार पृथ्वी ३६५ दिन में ३६६ चक्कर अपने अक्ष पर लगा जाती है।

इन दोनों भाँति की गति को समझाने के लिये घूमते हुए लट्टू अथवा भँवरे का उदाहरण बहुत उपयुक्त है जैसे लट्टू घूमता हुआ एक वृत्त पर चक्कर लगाता है उसी प्रकार पृथ्वी अपने अक्ष पर २४ घन्टे में घूमती हुई ३६५$\frac{1}{4}$ दिन में सूर्य की परिक्रमा भी कर लेती है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

१—पृथ्वी की परिधि कितने मील है और यह कैसे जाना गया ?

२—पृथ्वी का व्यास कितना है ?

३—पृथ्वी और सूर्य्य तथा चन्द्रमा का परस्पर मिलान करो।

४—ऋतुओं में परिवर्तन कैसे होता है ?

५—दिन रात होने का कारण क्या है ?

६—पृथ्वी अपने अक्ष पर ठीक ठीक कितनी देर मे घूमती है ? फिर रात दिन २४ घन्टे का क्यों होता है।

७—सूर्य्य उत्तरायण और दक्षिणायण में कितने कितने दिन दिखाई देता है, दोनों अयनो में अन्तर क्या है और वह क्यों ?

८—इसका प्रमाण दो कि पृथ्वी गोल है।

९—इसको कैसे समझा सकते हो कि पृथ्वी ही चलती है सूर्य्य नहीं ?

१०—जब पृथ्वी चलती है तो हमारे घर और देश की दिशा क्यों नहीं बदल जाती ?

११—क्रान्ति मंडल, अक्ष, और सौर-जगत् किसे कहते है ?

१२—चान्द्रवर्ष और सौरवर्ष मे क्या अन्तर है ?

६—दिशाओं का ज्ञान, पैमाना, मानचित्र, अक्षांश और देशान्तर रेखाएँ

जब कोई मनुष्य मकान बनाना चाहता है तो सबसे पहले वह यह कार्य करता है कि, कागज़ पर उसका (भावी मकान का) 'चित्र बना लेता है। इस चित्र के देखने से यह भी पता चल जाता है कि मकना किस आकार प्रकार का होगा, उसमें कितने दरवाजे और कितनो खिड़कियाँ होगी। तात्पर्य्य यह कि एक अजनबी व्यक्ति भी उस चित्र को देख कर—सैकड़ो मील की दूरी से—चित्र के वस्तु को समझ लेता है।

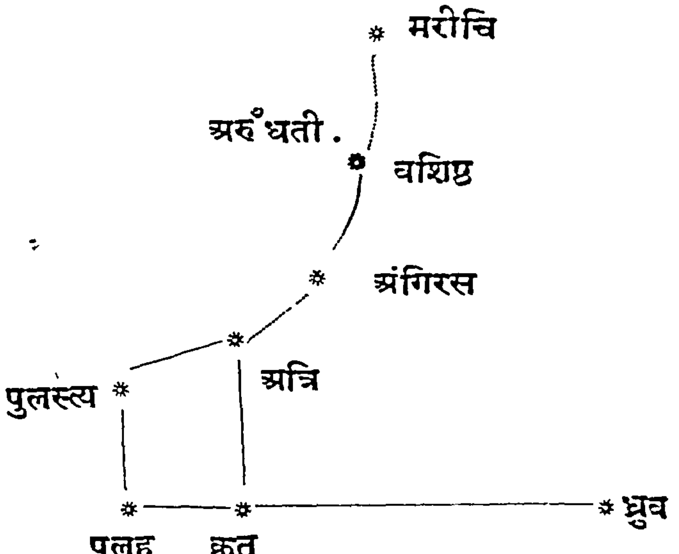
चित्र दो प्रकार के होते हैं। एक को खाका कहते है और दूसरे को प्रतिविम्ब। खाके से हम वस्तु की लम्बाई चौड़ाई आदि नाप सकते हैं। क्योंकि खाका पैमाने के हिसाब से बनाया जाता है।

इस मे कोई सन्देह नहीं कि किसी मकान अथवा जिले या देश का पूरा पूरा चित्र उसी आकार और परिमाण में नहीं बना सकते, क्योंकि फिर तो उसी वस्तु के बराबर कागज़ लेने की आवश्यकता पड़ेगी जिसको परत करके रखने

और बाएँ हाथ उत्तर होगा। इसी प्रकार यदि संध्या समय—जब सूर्य अस्त हो रहा हो—उसकी ओर मुँह करके निरीक्षण करें तो सामने पश्चिम, पीठ की ओर पूर्व और दाहिने हाथ उत्तर तथा बाएँ हाथ पश्चिम होगा।

इसी प्रकार रात के समय यदि बादल न हों तो भी दिशाओं का ज्ञान हो सकता है। हिन्दू सन्तान से यह बात अविदित नहीं है कि 'ध्रुव' ईश्वर के पक्के भक्त थे। उन्हीं के नाम से आकाश मे एक स्थिर तारा भी प्रसिद्ध है।

रात के समय जितने तारे दिखाई देते हैं वह सब के सब अस्थिर हैं अर्थात प्रतिक्षण अपना स्थान बदलते जाते हैं। परन्तु एक तारा ऐसा है जो कभी अपने स्थान से एक तिल भी नहीं खिसकता। इसका नाम ध्रुव है।



ध्रुवतारा के ढूँढ़ने की यह रीति है कि जिस रात को आकाश निर्मल हो उत्तर की ओर देखने से तारों का वह समूह

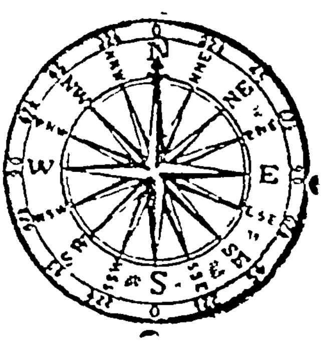
दिखाई देगा जिसका रूप ऊपर दिखाया गया है। इस समूह में ७ बड़े बड़े तारे हैं जिनके नाम चित्र में उनके पास ही लिख दिए गए हैं। इन तारों में चार तो एक चौखटा सा बनाते हैं और बाकी तीन तारे इस चौकठे की पूंछ की भाँति लगे हैं।

यह तारे गरमी की ऋतु मे संध्या को दिखाई देते हैं और कभी रात के पिछले प्रहर को। तात्पर्य यह कि ध्रुव के ज्ञात करने पर भी दिशाओं का ज्ञान हो जाता है। जिधर ध्रुव तारा है वह उत्तर है और शेष दिशाएँ स्वयम् ज्ञात हो जायँगी।

इनके अतिरिक्त ध्रुव-दर्शक-यंत्र भी एक है जिसका चित्र नीचे दिया जाता है।

उत्तर

पश्चिम



पूर्व

दक्षिण

इसका एक यह विचित्र गुण है कि यदि इसे समतल धरातल पर रख दिया जाय तो इसकी सुई का सिरा सदैव—उत्तर की ओर—ध्रुव की तरफ़ रहेगा। अङ्गरेज़ी में इसे कम्पास कहते हैं। ध्रुव तारा और ध्रुव-दर्शक-यंत्र इतने आवश्यकीय हैं कि इनके द्वारा समुद्र में जहाज़ चलाना, किसी विकट स्थान की स्थिति बताना अब सुगम हो गया है। इनके आविष्कृत होने के पूर्व

समुद्र में जहाज़ चलाना अथवा किसी जगह का पता लगाना वड़ा ही कठिन कार्य था।

हमारे इतने कथन से तुम समझ गए होगे कि दिशाओं का ज्ञान कितना आवश्यकीय है। अब इनके चमत्कार और प्रयोग का भी हाल जानना आवश्यकीय है।

पहले ही पढ़ चुके हो कि पृथ्वी जिस पर हम रहते हैं नारङ्गी के समान गोल है इसका चित्र बनाना कठिन है। ग्लोब द्वारा इसकी प्रतिमूर्ति तो दिखाई जा सकती है परन्तु पुस्तक मे इसका चित्र लगाना कठिन ही नही असम्भव सा कार्य्य है। परन्तु विद्वानो ने युक्ति निकाल ही ली है और उससे काम भी चल हो जाता है। (देखो पृथ्वी का नक़्शा)

पृथ्वी के गोले का व्यास ८००० मील के निकट है और परिधि २५००० मील। अब समझ सकते हो कि इसका क्षेत्रफल कितना है ? मनुष्य को इसके धरातल से काम पड़ता है, सब स्थानो मे आना जाना होता है इस कारण प्रत्येक स्थान का ठिकाना नियत करना आवश्यकीय है। जब एक काग़ज़ के विन्दु अथवा ब्लैकबोर्ड के एक चिन्ह का स्थान निर्धारित करने के लिये दो बातों का बताना आवश्यकीय होता कि वह बाएँ किनारे से इतनी दूर है और ऊपर या नीचे के किनारे से इतने अन्तर पर है; फिर पृथ्वी के गोले पर किसी स्थान का ठौर बताने के लिये प्रकृति रूप से केवल दोनो ध्रुवो के दो विन्दु है।

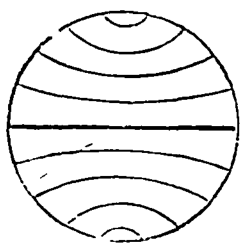
अब इन नियत स्थानो से हम आगे अपना काम चलाते हैं—

दोनों ध्रुवों से बराबर अन्तर पर—पृथ्वी के मध्य—से कल्पित रेखा खिची हुई मानी गई है उसे विषुवत् वा विश्व-रेखा कहते हैं।

इसके समानान्तर जितनी रेखाएँ उत्तर अथवा पूर्व को खींची जाती हैं उनको अक्षांश, अथवा समानान्तरवृत्त-रेखा कहते हैं।

इन रेखाओं में विषुवत् रेखा का वृत्त सब से बड़ा है और अन्य रेखाओं का वृत्त ज्यों ज्यों वह ध्रुवों के निकट होती जाती हैं अथवा विषुवत् रेखा से दूर हो जाती है छोटा होता जाता है।

विषुवत् रेखा से उत्तर-दक्षिण की ओर जो दूरी किसी स्थान की होती है उसको उस स्थान का अक्षांश कहते हैं। यह दूरी उत्तर और दक्षिण दोनों ओर होती है; इस कारण विषुवत् रेखा से उत्तर की ओर उत्तरी अक्षांश और दक्षिण की ओर दक्षिणी अक्षांश कहलाते हैं।

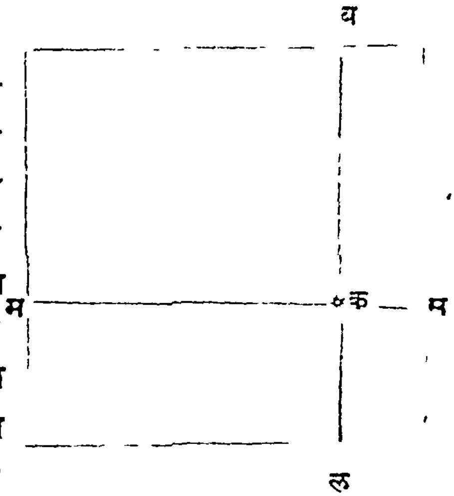


नाप की सुगमता के लिये विषुवत् रेखा से उत्तरी ध्रुव तक जितनी दूरी है उसके ६० तुल्य भाग करके विषुवत् रेखा के समानान्तर वृत्त खींच देते हैं। इसी प्रकार विषुवत् रेखा से दक्षिण की ओर दक्षिण ध्रुव तक ६० ही तुल्य भाग करके वृत्त खींचते हैं।

तात्पर्य्य यह है कि समानान्तरवृत्त पृथ्वी के धरातल पर उन कोणों को प्रकट करते हैं जो पृथ्वी के केन्द्र पर बनते हैं। पृथ्वी के धरातल पर का एक अंश ६९ मील के निकट होता

है। यदि एक स्थान दूसरे स्थान से ६६ मील उत्तर या ठीक दक्षिण हो तो इन दोनों के अक्षांश मे एक अंश का अन्तर होगा।

स्थान निर्धारित करने के एक साधन का हाल तो हमने समानान्तर वृत्तो और विषुवत् रेखा तथा अक्षांश में बता दिया। अब दूसरा साधन और है।



जैसे मान लो कि पृथ्वी पर के किसी धरातल का यह चित्र है। उसके क स्थान की स्थिति बताना है। अक्षांश के बयान में तो बताया गया कि उत्तर अथवा दक्षिण की ओर चलो। इसी प्रकार इस नक़्शे मे मान लो कि क स्थान नीचे के भुज से ½ इञ्च ऊपर है। अब ऊपर ½ इञ्च की ऊँचाई पर म म रेखा खींच दी; बस इसमें क स्थान अवश्य है। पर कहाँ है किस बिन्दु पर? यह बनता कठिन है। इसके लिये दाहिने या बाएँ से भी दूरी बताना आवश्यकीय है। अतः मानलो कि क बिन्दु दाहिनी ओर से ¼ इञ्च पर है अतः दक्षिण रेखा से ¼ इञ्च के अन्तर पर ब ल रेखा खींच दी गई। अतः जहाँ ब ल और म स रेखाएँ एक दूसरे को काटती हैं वही क बिन्दु है।

विषुवत् रेखा एवम् अक्षांश रेखा द्वारा हम किसी स्थान के सम्बन्ध मे इतना बता सकते हैं कि वह ध्रुवों से अथवा विषुवत्

रेखा से किधर और कितनी दूरी पर है। परन्तु चित्र से जैसे क स्थान के निर्धारित करने मे कठिनता पड़ी उसी प्रकार पृथ्वी के किसी भी स्थान के लिये सम्भव है। अतः जिस प्रकार विषुवत् रेखा की हमने कल्पना कर ली है उसी प्रकार एक ऐसी रेखा की भी आवश्यकता है जो दोनो ध्रुवों में से होकर आर पार निकल जाय—अथवा विषुवत् रेखा के प्रतिकूल हो।

विषुवत् रेखा को शून्य-स्थान मान कर जिस प्रकार दक्षिण १, २ मान कर डिग्री की गणना करते हैं उसी प्रकार पूर्व-पश्चिम निर्दिष्ट करने की रेखा कहाँ है? भिन्न भिन्न देश के पण्डितों ने इस उद्देश के साधनार्थ भिन्न भिन्न रेखा मान रक्खी है। अङ्ग्रेज़ों ने ग्रीनिच नामक स्थान को मध्यरेखा मान रक्खा है। यहीं से उन्हों ने उसकी गणना निश्चत की है*।

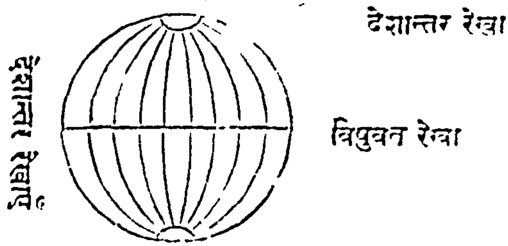
विषुवत् रेखा जिस प्रकार पृथ्वी को उत्तर-दक्षिण से समान दो भागों मे विभक्त करती है, उसी प्रकार यह वृत्त भी पृथ्वी को पूर्व-पश्चिम से दो समान भागो मे बाँटता है।

सम्पूर्ण विषुवत् रेखा के ३६० बराबर भाग कर डालो। इन भाग-बिन्दुओं को वृत्तो द्वारा दोनो ध्रुवो तक मिला दो। यह वृत्त द्राघिमारेखा अथवा देशान्तर रेखा कहलाता है। इस प्रकार ग्रीनिच से होती हुई जो रेखा ध्रुवों के आर पार तक वृत्त

---

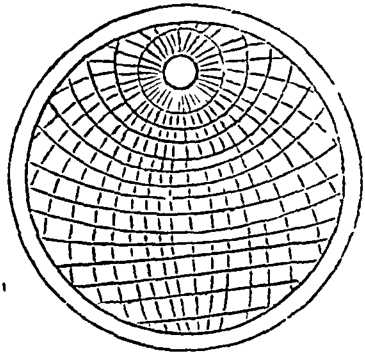
*भारतवर्ष के ज्योतिषियों ने उज्जैन को मध्य रेखा मान रक्खा था। सवाई जयसिंह ने उसी आधार पर बनारस, दिल्ली और जयपुर में वेधशालाएँ स्थापित की थीं। यद्यपि यह वेधशालएँ अब भग्नावस्था में हैं परन्तु हैं वह बड़ी महत्व की। उनके द्वारा जो प्रतिफल निकलता है वह अद्यकाल के सिद्धान्त से नितान्त तुल्य है।

बनाती है वह मध्यगत रेखा है और उसके पूर्व १८० रेखाएँ और पश्चिम भी १८० रेखाएँ हैं।



इन रेखाओं द्वारा स्थानों का निश्चय हो जाता है। किसी गाँव के, किसी देश के, नक्शे को देखो उसमे चारो ओर से रेखाएँ खिची हुई दिखाई देती हैं। उनको देखकर जान सकते हो कि यह स्थान पृथ्वी के किस भाग मे है। उसका क्षेत्रफल अथवा लम्बाई चौड़ाई क्या है।

पृथ्वी पर खिची हुई रेखाओं का अनुमान



अब यहाँ एक प्रश्न हो सकता है कि स्थल भाग पर तो हम नदी, पहाड़ आदि के द्वारा निश्चय कर सकते हैं परन्तु अगम

समुद्र मे जहाँ चारो ओर जलही जल दिखाई देता है कौन सी सीमा या चिन्ह निर्धारित करें—भला कहीं पानी में भी लकीर हो सकती है ? यद्यपि हमने इसके आरम्भ ही मे लिखा है कि अक्षांश और देशान्तर रेखाओं के ज्ञात हो जाने से जहाज़रानी में बड़ी सुविधा होगई। परन्तु वह सुविधा यह है कि पहिले जहाँ जहाज़ों को स्थल के पास पास से ले जाना होता था वहाँ अब बीच समुद्र में—घोर अन्धकार में—चौबीस घण्टे ले जा सकते हैं। क्योंकि इनके द्वारा और कम्पास की मदद से सब ठीक हो जाता है। इसका कुछ विवरण दिन रात के बयान में आएगा।

अभ्यासार्थ प्रश्न

(१) पैमाना किसे कहते है ?

(२) पैमाना से क्या लाभ है ?

(३) मुख्य दिशाएँ कितनी हैं ?

(४) दिशाओं के बोध से क्या लाभ है ?

(५) नक़्शा बनाने में किन किन चीज़ों की आवश्यकता है ?

(६) ध्रुव कितने है। ध्रुव तारा में क्या विशेषता है ?

(७) सप्तर्षियों के नाम बताओ ? अरुन्धती तारा कहाँ है ?

(८) ध्रुव तारा के ज्ञात करने की क्या रीति है ?

(९) विषुवत् रेखा की परिभाषा लिखो ?

(१०) अक्षांश और देशान्तर रेखा किसे कहते हैं। इनसे क्या लाभ है ?

(११) ध्रुव-दर्शक-यन्त्र से क्या लाभ है ? इसके बनाने की विधि लिखो ?

(१२) प्राचीन और अर्वाचीन जहाज़रानी मे क्या परिवर्तन हो गया है और वह क्यों ?

(१३) कलकत्ता, मदरास, प्रयाग, बम्बई, चेरापूँजी, पेशावर, और अस्सी के अक्षांश और देशान्तर बताओ ?

(१४) सर्वे करने में अक्षांश, देशान्तर, ध्रुव तारा और ध्रुवदर्शक-यन्त्र से क्या काम लिया जाता है ?

(१५) नक्शे से ५२$\frac{1}{2}$° उत्तर अक्ष, १३$\frac{1}{3}$ पूर्व देशान्तर, २८° उत्तर अक्ष, ७७° पूर्व देशान्तर, २१° उत्तर अक्ष, ४०° पूर्व देशान्तर के निकटवर्त्ती प्रधान स्थानों के नाम बतओ ?

७—दिन-रात और वर्ष

यह सभी जानते हैं कि रात के बाद दिन और दिन के पीछे रात आया करती है। फिर यही दिन जाडों में छोटा और गर्मियों में बड़ा हुआ करता है। इसके विपरीत जाड़ों मे कड़ाके की रात लम्बी और वैशाख-ज्येष्ठ में वही सोने भर के लिये भी नहीं मिलती। यह भी नही कि, पृथ्वी के समस्त भाग पर यदि दिन बड़ा है तो सब जगह समान रूप से बड़ा हो। कहीं ८ घन्टे की रात है तो कही १२ घन्टे की और यह मात्रा बढ़ते बढ़ते २० घन्टे तक चली जाती है। साइबेरिया के बहुत उत्तरी भागो मे २२ घन्टे तक की रात हो जाती है और दिन केवल २ ही घन्टे का रह जाता है। इसी प्रकार ठीक ६ महीने के पश्चात् २ घन्टे की रात और २२ घन्टे के दिन हो जाते हैं। एक बात और भी है; यदि उत्तरी ध्रुव को ओर रात बढ़ने लगती है तो दक्षिणी ध्रुव की ओर दिन लम्बा होने लगता है। तात्पर्य यह कि उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवो के दिन-रात मे रात-दिन का अन्तर है।

"कुक" आदि जिन महानुभावों ने ध्रुवों की यात्रा की है उनका कथन है कि ठेठ ध्रुवों पर तो ६ महीने तक अँधेरा रहता है और साल के दूसरे ६ मास में उजेला। इससे रामायण की वह कथा कि जब वालि ने रावण को अपनी कांख में दाव लिया था और रात हो जाने के कारण उसे ६ महीने तक ख़बर भी न रही,—६ महीने की रात का होना सिद्ध हो जाता है। वास्तव मे है भी ऐसा ही।

रात-दिन के घटने बढ़ने के साथ ही साथ एक बात का और भी अनुभव होता जाता है, वह यह कि ऋतुओं में क्रमानुसार परिवर्त्तन होता रहता है। कभी वर्षा है तो कभी शिशिर, फिर वसन्त तत्पश्चात् कड़ाके की लू चलने लगती है और उसके पीछे फिर वर्षा का आनन्द आने लगता और "दादुर धुनि चहुँ ओर सुहाई" का पाठ याद आ जाता है।

अब तुम लोग यह कहोगे कि दिन-रात तथा ऋतुओ में बड़ा परिवर्तन हुआ करता है। यह परिवर्तन नियमानुसार है। फिर इनका होना और इनमे परिवर्तन का कारण क्या है? साधारणतः इस प्रश्न का उत्तर तो दो शब्दों मे यह है कि पृथ्वी मे दो प्रकार की गति है एक दैनिक वा अपने अक्ष पर और दूसरी वार्षिक अथवा सूर्य्य के चारों ओर अपने नियमित पथ पर—क्रान्ति-मण्डल पर। दैनिक गति से रात-दिन होता है और वार्षिक गति ऋतुओ के परिवर्त्तन का कारण है। चूँकि पृथ्वी अपने अक्ष पर २४ घण्टे में घूमती है इसलिये दिन-रात २४ घण्टे में बदलते हैं। इसी प्रकार वार्षिक भ्रमण ३६५ दिन ५ घण्टे से कुछ अधिक मे पूरा होता है अतः एक वर्ष इतने ही दिन का होता है।

(१३) कलकत्ता, मदरास, प्रयाग, बम्बई, चेरापूँजी, पेशावर, और अपनी के अक्षांश और देशान्तर बताओ ?

(१४) सर्वे करने में अक्षांश, देशान्तर, ध्रुव तारा और ध्रुवदर्शक-यन्त्र से क्या काम लिया जाता है ?

(१५) नक्शे से ५२½° उत्तर अक्ष, १३⅓ पूर्व देशान्तर, २८° उत्तर अक्ष, ७७° पूर्व देशान्तर, २१° उत्तर अक्ष, ४०° पूर्व देशान्तर के निकट-वर्ती प्रधान स्थानों के नाम बतओ ?

७—दिन-रात और वर्ष

यह सभी जानते हैं कि रात के बाद दिन और दिन के पीछे रात आया करती है। फिर यही दिन जाड़ों मे छोटा और गर्मियों में बड़ा हुआ करता है। इसके विपरीत जाड़ों मे कड़ाके की रात लम्बी और वैशाख-ज्येष्ठ में वही सोने भर के लिये भी नहीं मिलती। यह भी नही कि, पृथ्वी के समस्त भाग पर यदि दिन बड़ा है तो सब जगह समान रूप से बड़ा हो। कहीं ८ घन्टे की रात है तो कहीं १२ घन्टे की और यह मात्रा बढ़ते बढ़ते २० घन्टे तक चली जाती है। साइबेरिया के बहुत उत्तरी भागों मे २२ घन्टे तक की रात हो जाती है और दिन केवल २ ही घन्टे का रह जाता है। इसी प्रकार ठीक ६ महीने के पश्चात् २ घन्टे की रात और २२ घन्टे के दिन हो जाते हैं। एक बात और भी है; यदि उत्तरी ध्रुव को ओर रात बढ़ने लगती है तो दक्षिणी ध्रुव की ओर दिन लम्बा होने लगता है। तात्पर्य यह कि उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवो के दिन-रात मे रात-दिन का अन्तर है।

"कुक" आदि जिन महानुभावों ने ध्रुवों की यात्रा की है उनका कथन है कि ठेठ ध्रुवों पर तो ६ महीने तक अँधेरा रहता है और साल के दूसरे ६ मास मे उजेला। इससे रामायण की वह कथा कि जब बालि ने रावण को अपनी काँख मे दाब लिया था और रात हो जाने के कारण उसे ६ महीने तक ख़बर भी न रही,—६ महीने की रात का होना सिद्ध हो जाता है। वास्तव मे है भी ऐसा ही।

रात-दिन के घटने बढ़ने के साथ ही साथ एक बात का और भी अनुभव होता जाता है, वह यह कि ऋतुओं में क्रमानुसार परिवर्त्तन होता रहता है। कभी वर्षा है तो कभी शिशिर, फिर बसन्त तत्पश्चात् कड़ाके की लू चलने लगती है और उसके पीछे फिर वर्षा का आनन्द आने लगता और "दादुर धुनि चहुँ ओर सुहाई" का पाठ याद आ जाता है।

अब तुम लोग यह कहोगे कि दिन-रात तथा ऋतुओ में बड़ा परिवर्तन हुआ करता है। यह परिवर्तन नियमानुसार है। फिर इनका होना और इनमे परिवर्तन का कारण क्या है? साधारणतः इस प्रश्न का उत्तर तो दो शब्दों में यह है कि पृथ्वी मे दो प्रकार की गति है एक दैनिक वा अपने अक्ष पर और दूसरी वार्षिक अथवा सूर्य्य के चारों ओर अपने नियमित पथ पर—क्रान्ति-मण्डल पर। दैनिक गति से रात-दिन होता है और वार्षिक गति ऋतुओ के परिवर्त्तन का कारण है। चूँकि पृथ्वी अपने अक्ष पर २४ घण्टे मे घूमती है इसलिये दिन-रात २४ घण्टे में बदलते हैं। इसी प्रकार वार्षिक भ्रमण ३६५ दिन ५ घण्टे से कुछ अधिक में पूरा होता है अतः एक वर्ष इतने ही दिन का होता है।

परन्तु इतने ही से काम नहीं चलता, हम आगे इसके समझाने का उद्योग करते हैं :—

सूर्य के निकलने से दिन और छिप जाने से रात हो जाती है अर्थात् पृथ्वी पर प्रकाश सूर्य से आता है। इस कारण एक गेंद को पृथ्वी का गोला मान कर अँधेरे में दिया के सामने ले जावें अथवा दिन में घाम में ले जाकर देखें तो दिया अथवा सूर्य का प्रकाश केवल आधी गेंद पर पड़ेगा और आधी गेंद पर अँधेरा होगा। मानो उसके एक ओर रात है और दूसरी ओर दिन।

परन्तु यदि गेंद को अपने स्थान पर और दिया को अपनी जगह पर स्थिर रहने दें तो गेंद पर जो अँधेरा उजेला है वह ज्यों का त्यों समान रूप से उसी स्थान पर बना रहेगा। अब गेंद को पृथ्वी और दिया को सूर्य मान लो। तो रात दिन क्या है? विदित हो गया। परन्तु हम देखते हैं कि पृथ्वी पर गेंद की तरह जहाँ प्रकाश है वहीं वह बना नहीं रहता और न एक ही स्थान पर सदैव रात ही बनी रहती है। यहाँ इनमें परिवर्तन होता रहता है।

अब गेंद को स्थिर रख कर दिया को गेंद के चारों ओर फिरावें तो गेंद के स्थान स्थान पर क्रमानुसार तम और प्रकाश आता रहेगा। इसी प्रकार यदि दिया को स्थिर रख कर गेंद को इस प्रकार फिरावें कि वह जहाँ का तहाँ रहे परन्तु उसका पिंड ऊपर से नीचे को अथवा नीचे से ऊपर को कुम्हार की चाक की भाँति अपने अक्ष पर घूमे तो भी परिणाम वही होगा। गेंद के किसी स्थान पर अँधेरा आ जायगा और धीरे धीरे वह बढ़ता हुआ फिर प्रकाश की आभा से प्रकाशित हो जायगा।

चाहे गेंद को अक्ष पर घुमाओ अथवा दिया को गेंद के चारों ओर फिराओ—इन दोनो बातो से रात-दिन का उदाहरण मिल जायगा। इसलिये कुछ लोगों ने पृथ्वी के चारो ओर सूर्य को घूमता हुआ मान लिया है और पृथ्वी को स्थिर समझ रक्खा है। इस सिद्धान्त के अनुयाइयों मे भारतवर्ष के अर्वाचीन ज्योतिषियों का स्थान उच्च है। आज कल के पञ्चाङ्ग और पत्रो मे इसी के अनुसार गणना होती है।

परन्तु भारतवर्ष के प्रसिद्ध प्रसिद्ध प्राचीन ज्योतिषविद्या के विशारदो और यूरोपीय विद्वानों का इस विषय में ऐक्य है कि "पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमती हुई सूर्य की परिक्रमा करती है।" जिससे (१) अक्ष पर घूमने के कारण रात-दिन और (२) सूर्य की परिक्रमा करने से ऋतुओं मे परिवर्तन होता है। इसकी पुष्टि मे उनके यह सबूत विचारणीय हैं :—

(१) जब नित्यप्रति यह देखा जाता है कि सन्ध्या के समय तमाम तारे पूर्व से निकल कर धीरे धीरे पश्चिम को चलते हुए दिखाई देते हैं और ठीक २४ घन्टे में वह फिर अपने स्थान पर आ जाते है. इसी प्रकार चन्द्रमा और सूर्य की दशा भी है। परन्तु भली प्रकार से यह सिद्ध हो गया है कि सभी सितारे चलते नहीं और न सब की गति पूर्व से पश्चिम को है। फिर उनकी गति में यह समानता क्यो है? जैसे 'कमरू' होने वाले को संसार भर की वस्तुएँ पीली पीली दिखाई देती हैं और वह यही समझ रखता है कि वास्तव मे मेरा देखना ठीक है परन्तु रोग दूर होने पर उसे अपने भ्रम का पता चल जाता है। ठीक इसी प्रकार यदि पृथ्वी को पश्चिम से पूर्व को चलती हुई मान लें तो यह सारा पँवारा सिद्ध हो जाता है।

(२) पृथ्वी का पिंड ध्रुवों पर थोडा थोडा चिपटा हुआ और विषुवत् रेखा के निकट कुछ उभरा हुआ है। भूतत्व-वेत्ताओं ने यह सिद्ध कर दिया है कि पृथ्वी का पिंड प्रथम प्रथम गले हुए धातु के स्वरूप मे था, और गले हुए पिंड की आकृति उसी दशा में ध्रुवों के निकट चिपटी और मध्य मे उभरी हुई हो जाती है जब कि वह घुमाई जाय अतः पृथ्वी घूमती है। पृथ्वी पश्चिम् से पूर्व की ओर घूमती है इस कारण दो स्थानों में से जो स्थान पूर्व को ओर होता है वहाँ पश्चिम वाले स्थान की अपेक्षा सूर्य पहले दिखाई देता है। क्योंकि पश्चिम की अपेक्षा पूर्व का स्थान पहले ही सूर्य के सामने आ जाता है। इसी आधार पर ज्यों ज्यों हम पूर्व को बढ़ते जाते हैं उतना ही सूर्य पहले दिखाई देने लगता है। इसके प्रतिकूल पश्चिम की ओर चलने मे दिन बढ़ता हुआ और सूर्य बाद में दिखाई देता हैं।

कलकत्ता से बम्बई पश्चिम की ओर है। अतः कलकत्ते मे पहले सूर्योदय होगा और बम्बई में उसके पश्चात्। परन्तु अब यह देखना है कि दोनो स्थानों के समय में कितना अन्तर है।

पृथ्वी के गोले पर देशान्तर के ३६० अंश हैं और २४ घण्टे में प्रत्येक स्थान ३६० अंश का चक्कर लगाता है अर्थात्

$$\frac{\text{२४ घन्टा}}{\text{३६० अंश}} = \frac{\text{२४} \times \text{६०}}{\text{३६०}} = \text{४}$$ यानी एक अंश मे ४ मिनट का अन्तर होता है। जो स्थान एक दूसरे स्थान से १ अंश देशान्तर पर है उनके समय मे ४ मिनट का अन्तर पड़ेगा।

चूँकि कलकत्ते का ८८ पूर्वी देशान्तर है और बम्बई का ७३ इसलिये ८८—७३=१५ ∴ १५ × ४=६० । इसलिये बम्बई और

कलकत्ते से समय मे एक घन्टे का अन्तर होगा अर्थात जब कलकत्ते मे ६ बजेगा बम्बई मे ८ ही बजा होगा।

इसी नियम से कलकत्ता ग्रीनिच से ८८ अंश पूर्व है।

इसलिये ८८×४=३५२ मि०=५ घन्टा ५२ मिनट

अर्थात् जब कलकत्ते में ५ बजकर ५२ मिनट होगे उस समय ग्रीनिच मे १२ बजे होंगे। अभिप्राय यह कि पूर्व की ओर चलकर यदि पृथ्वी की परिक्रमा की जाय तो एक दिन बढ जाता है और यदि पश्चिम की ओर जाकर भ्रमण करके उसी स्थान पर अजाँय तो एक दिन कम हो जाता है।

पृथ्वी का यह दैनिक भ्रमण ध्रुवो पर तो शून्य सा है परन्तु ज्यों ज्यो विषुवत् रेखा की ओर बढ़ते है यह तेज़ी बढ़ती जाती है और विषुवत् रेखा पर पहुँच कर प्रत्येक घन्टे मे १००० मील के हिसाब से घूमती है।

दैनिक गति का हाल तो समझ गए। अब ऋतुओं में क्यों परिवर्तन होता है इसका हाल भी जानना चाहिये।

जिस प्रकार पृथ्वी के गिर्द चन्द्रमा के परिक्रमा करने के समय को चान्द्र-मास कहते हैं, उसी प्रकार सूर्य की परिक्रमा की अवधि को सौर्य-वर्ष कहते है। कुछ ऊपर सत्तावन करोड़ मील का भ्रमण पृथ्वी को ३६५ दिन ५ घन्टे ४८$\frac{३}{४}$ मिनट में पूरा करना पडता है। इसी काल को सब देश वालों ने सदैव से वर्ष मान रक्खा है। चूँकि मनुष्यों के निकट इसी मे सुगमता है कि वर्ष के दिन पूरे हो अतः एक वर्ष को उसने ३६५ दिन का मान रक्खा है। परन्तु इस हिसाब से ५ घन्टे ४८$\frac{३}{४}$ मिनट हर साल बच रहते हैं। इसलिये प्रकट है कि इससे कुछ दिनो मे बड़ी भूल

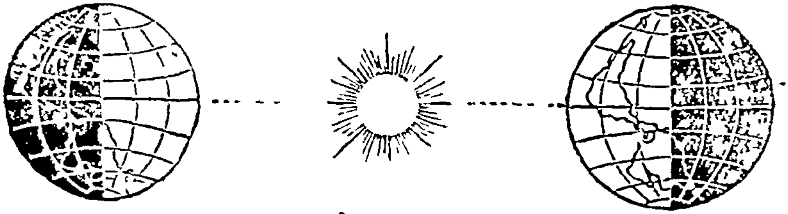
हो सकती है। इसी भूल को मिटाने के लिये हर चौथे वर्ष का दिन ३६६ होता है। जो सन् ईस्वी ४ पर भाग देने से पूरी पूरी बँट जाय उसके फ़रवरी के दिनों की संख्या २६ दिन की होती है। चूँकि ५ घंटे ४८ मिनट के हिसाब से ४ वर्ष में केवल २३ घंटे १२ मिनट ही का लेखा आता है परन्तु हम २४ घंटे मुजरा देते है इसलिये १२ मिनट हर साल की बढ़वारी रह जाती है। इसको दूसरे ढंग से ठीक करते हैं अर्थात् प्रत्येक शताब्दी के फ़रवरी को २६ दिन का नहीं मानते। इसी लिये जो शतब्दी ४०० के भाग देने से कट जाय उसी के फ़रवरी के महीने को २६ दिन का करते हैं। परन्तु यह हिसाब भी बहुत ठीक नहीं है। एक लाख वर्ष के पश्चात् इससे भी गड़गड़ी पड़ेगी। पर अभी बहुत दिनों तक २१ ही मार्च को सौर्य वर्ष का आरम्भ हुआ करेगा। अंग्रेज़ी कलेंडर में पहले यह हिसाब नहीं था इसलिये ११ दिन की वहाँ भी गड़बड़ी पड़ गई थी जो सन् १७५२ ई० मे ३ सितम्बर के स्थान पर १४ सितम्बर मानना पड़ा। परन्तु फिर भी हर ३८६६ वर्ष में एक दिन की गड़बड़ी हो ही जावेगी।

यह तो हुई सौर्य-वर्ष की बात। अब ज़रा चान्द्रवर्ष का विवरण सुन लीजिये। भातरवर्ष मे बहुत स्थानों पर अभी चान्द्रमास की गणना है। मुसलमानों के यहाँ सारे संसार मे चान्द्रवर्ष है। उत्तरी भारत मे भी चान्द्रवर्ष का चलन है। हमारे पञ्चाङ्गो में चैत्र, वैशाख की गणना इसी पर है। तुम्हें मालूम होगा कि चन्द्रमा का बारह भ्रमण ३५४$\frac{1}{3}$ दिन के निकट है अतः सौर्य-वर्ष से यह ११ दिन कम है। इसलिये हर तीसरे वर्ष एक लौंद का महीना जोड़ा जाता है। परन्तु इससे कुछ दिनो की संख्या बढ़ जाती है जो कभी कभी १४१ वर्ष और कभी कभी १६ वा ३४

वर्ष मे एक मास क्षय हुआ करता है। लौंद का महीना ३२ महीना १५ दिन ८ घन्टे पर आता है और इससे एक साल १३ महीने का माना जाता है परन्तु मास-क्षय पर ११ ही महीने का वर्ष मान लिया जाता है।

परन्तु इसलाम-धर्म के अनुयायी अपना वर्ष ३५४$\frac{1}{2}$ ही दिन का मानते चले आ रहे हैं। अतः सन् हिजरी से सन् ईसवी आदि की गणना करने मे बड़ी कठिनता पड़ती है। उदाहरणार्थ देखिये; अकबर ने जब बङ्गाल मे बन्दोबस्त कराया तो टोडरमल ने वहाँ सन् हिजरी को सन् फ़सली के नाम से जारी कर दिया। देखिये ३०० वर्ष के भीतर कितना अन्तर पड़ गया। आज शव्वाल की २३ वीं तारीख़ है और सन् १३३३ हिजरी। परन्तु फ़सली भादों ११ सन् १३२२ है अर्थात् वही सन् चान्द्र-वर्ष से आज ११ वर्ष कम है।

अब एक प्रश्न हो सकता है कि फिर चान्द्रवर्ष और सौर्य्य-वर्ष के मानने मे लाभ है या हानि है? वर्ष वास्तव में उस समय का नाम है जिसके अन्दर अन्दर पृथ्वी सूर्य के चारों ओर एक चक्कर लगा जाती है।

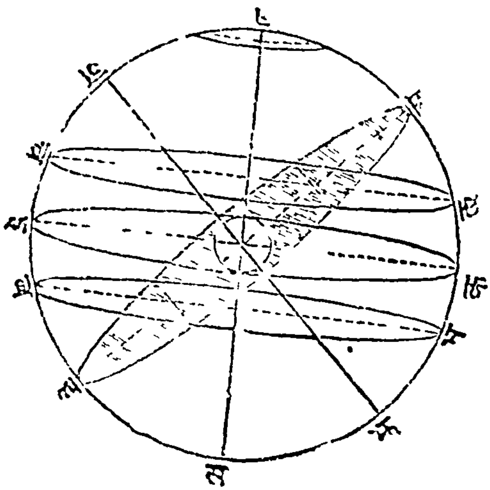


हम पहले बता आये हैं कि दीपक द्वारा परीक्षा करने में यदि पृथ्वीरूपी गेंद को सूर्यरूपी दीपक के ठीक आमने सामने घुमावें अर्थात् पृथ्वी की विषुवत् रेखा ठीक दीपक

के सदैव सामने रहे तो, चाहे जितनी बार परीक्षा करें, परीक्षा-फल यही निकलेगा कि गेंद के सभी भागों पर समान रूप से प्रकाश और अन्धकार पड़ेगा, न्यूनाधिकता न होगी; जैसा कि चित्र से विदित है। परन्तु पृथ्वी पर दो दिनों को छोड़ कर और कभी यह दशा नहीं देखी जाती। यहाँ तो कभी दिन बढ़ता है और कभी रात। कभी जाड़े का दिन होता है और कभी गर्मी का। अतः यह बात निश्चय है कि पृथ्वी सूर्य के गिर्द इस प्रकार नहीं घूमती कि जिसका फल सदैव दिन-रात का बराबर होना हो। अनुभव से ज्ञात हुआ है कि २१ मार्च और २३ सितम्बर को दिन रात बराबर होते हैं और २२ जून को सबसे बड़ा दिन और २२ दिसम्बर को सबसे बड़ी रात होती है। अतः परीक्षा के लिये दीपक के गिर्द गेंद को इस प्रकार घुमाना चाहिये कि गमन-पथ वृत्ताकार न होकर अंडाकृत हो। गेंद के अक्ष ठीक ऊपर नीचे न होकर कुछ झुके होने चाहियें। तब यह फल निकलेगा।

यदि पृथ्वी के अक्ष को क्रान्ति-मण्डल पर लम्बरूप मान लेने के स्थान पर कुछ झुका हुआ उसे मानलें और इसके साथ ही यह भी मानलें कि वार्षिक गति मे अक्ष की दिशा नहीं बदलती तो पृथ्वी पर दिन रात के घटने बढ़ने का कारण अति सुगमता से समझ में आ सकता है। यदि अक्ष लम्बरूप होता तो सूर्य सदैव विषुवत् रेखा पर रहता। जितनी दूर तक भूमध्यरेखा से उत्तर-दक्षिण मे सूर्य खमध्य पर दिखाई देगा उतना ही लम्बरूप से झुका हुआ होगा। इससे अब यह ज्ञात

करना चाहिये कि विषुवत् रेखा से कितने अंश उत्तर और दक्षिण तक सूर्य खमध्य पर आ जाता है। यह सीमा २३½ अंश उत्तर च छ रेखा तक और २३½ अंश दक्षिण मे ब भ वृत्त तक है। अतः पृथ्वी का अक्ष लम्ब से २३½ अंश झुका हुआ है।



परीक्षा से यह सिद्ध होता है कि विषुवत् रेखा से दोनो ओर कुछ दूरी तक सूर्य वर्ष भर में कभी न कभी खमध्य पर होता है और दोनो ध्रुवों के समीप कुछ स्थान ऐसे हैं जहाँ वर्ष भर मे एक बार २४ घण्टे तक रात दिन होने का नियम नहीं रहता। जैसे इस वृत्त की दूसरी ओर के अ ज रेखा तक उत्तरी ध्रुव पर और ह झ रेखा के स्थान तक दक्षिणी ध्रुव पर।

चित्र में ह झ वाला स्थान दूसरी पृष्ठ को दिखाता है इस बात के विचार से पृथ्वीतल के अलग अलग भाग कर लिये गए हैं। २१ जून को सूर्य्य अ ज विन्दु वाले समानान्तर वृत्त पर होता है जो विषुवत् रेखा से २३½ अंश उत्तर को है इसी प्रकार २१ दिसम्बर को सूर्य्य व भ खमध्य रेखा पर होता है जो सूर्य के खमध्य पर आने की दक्षिणी सीमा है। यह रेखा विषुवत् रेखा से २३½ अंश दक्षिण को है। इ क विषुवत् रेखा है, इस पर २१ मार्च और २३ सितम्बर को सूर्य की किरनें सीधी पड़ती हैं।

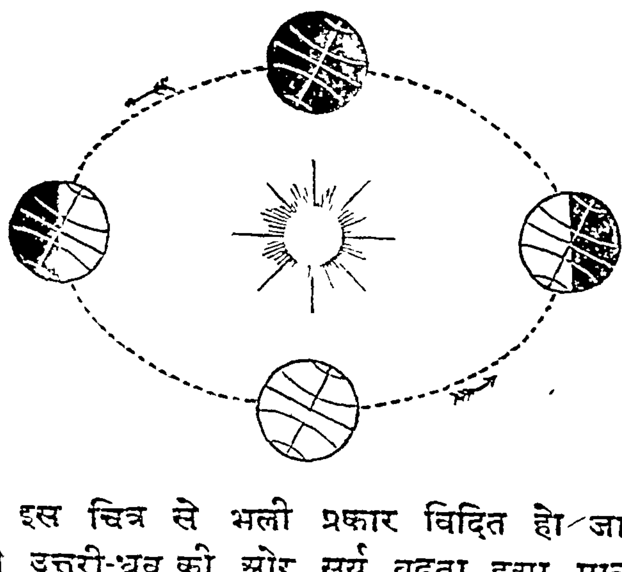
पृथ्वी के व ध स्थानों तक सूर्य की किरणें लम्बरूप पड़ा करती हैं अतः यहाँ से चारों ओर ६० अंश तक प्रकाश पहुँचता है; इससे एक एक वार आगे अँधेरा होता है।

चूँकि २१ जून को सूर्य विषुवत् रेखा से २३½ अंश उत्तर की ओर हटा हुआ मालूम होता है अतः विषुवत् रेखा से २३½ अंश उत्तर से आगे ६० अंश तक प्रकाश होगा। जो कि उत्तरी ध्रुव से भी २३½ अंश और आगे बढ़ जावेगा। ठीक इसी प्रकार २१ दिसम्बर को दक्षिणी ध्रुव की दशा होगी।

इस प्रकार पृथ्वी के क्रान्तिमंडल पर घूमने के कारण २२ दिसम्बर से २१ जून तक दिन बढ़ता हुआ मालूम होता है और २२ जून से २१ दिसम्बर तक छोटा होता हुआ। परन्तु यह बड़ाई छोटाई हमारे लिये है क्योंकि, हमारा स्थान विषुवत् रेखा के उत्तर है। जो लोग विषुवत् रेखा के दक्षिण हैं उनके लिये २२ दिसम्बर से २१ जून तक तो दिन छोटा होता हुआ और २२ जून से २१ दिसम्बर तक दिन बढ़ता हुआ मालूम

होगा। परन्तु विषुवत् रेखा के उत्तर अथवा दक्षिण सभी स्थानों पर २१ मार्च और २३ सितम्बर को दिन और रात बराबर होगा।

नीचे; चित्र के बीच मे सूर्य्य है। अण्डाकृत क्रान्ति-मंडल पर पृथ्वी उसके गिर्द परिभ्रमण करती है। वह बाएँ से दाहिनी ओर चल रही है। बाएँ ओर पृथ्वी के उत्तरी-ध्रुव पर प्रकाश है। नीचे, पृथ्वी का एक अंश प्रकाशमान दिखाया गया है। दाहिने ओर के पृथ्वी की दशा में उत्तरी-ध्रुव तो अन्धकार में चला गया और दक्षिणी-ध्रुव प्रकाश में आ गया। ऊपर वाले पृथ्वी के गोले में वह अंश अन्धकार में आ गया जो कि नीचे प्रकाशित था।



अब इस चित्र से भली प्रकार विदित हो जायगा कि ज्यों ज्यों उत्तरी-ध्रुव की ओर सूर्य बढ़ता हुआ मालूम होगा त्यों त्यों हमारे यहाँ गर्मी बढ़ती जायगी और दिन बड़ा होता जायगा। फिर जब सूर्य लौटता हुआ दिखाई देगा तो रात बढ़ती हुई मालूम होगी। इस प्रकार वर्ष के चार भाग किये जा सकते हैं:—

	विषुवत् रेखा से—
(१) २१ मार्च से २१ जून तक	उत्तरी-ध्रुव की ओर, रात से दिन बढ़ता जाता है और दक्षिणी-ध्रुव की ओर दिन से रात बढ़ती जाती है।
(२) २२ जून से २२ सितम्बर तक	उत्तरी-ध्रुव की ओर दिन घटने लगता है, दक्षिणी-ध्रुव की ओर रात घटने लगती है।
(३) २३ सितम्बर से २२ दिसम्बर तक	उत्तरी-ध्रुव की ओर दिन से रात बढ़ने लग जाती है। दक्षिणी-ध्रुव की ओर रात से दिन बड़ा होता जाता है।
(४) २३ दिसम्बर से २० मार्च तक	उत्तरी-ध्रुव की ओर रात घटती जाती है। दक्षिणी-ध्रुव की ओर दिन छोटा होता जाता है।

जाड़े गर्मी का अधिक विवरण आगे बताया जायगा।

ज्योतिषियो ने क्रान्तिमंडल के १२ भाग कर लिये हैं और उन अंशो का ऐसा नाम रक्खा है जो कि नभमंडल में उनके सामने के तारागणों के आकार से प्रतिबिम्बित होता है। आश्चर्य तो यह है कि बारह राशियो के नाम सब देशों मे समानार्थी हैं। जैसे—

संस्कृत	फ़ारसी	अर्बी	लैटिन	इङ्गलिश
मेष	بره	حمل	Aries	Ram
वृष	گاو گردون	ثور	Taurus	Bull
मिथुन	دوپیکر	جوزا–توام جسدین	Gemini	Twins
कर्क	خرچنگ - کاخ ماه	سرطان	Cancer	Crab
सिंह	شیر	اسد	Leo	Lion
कन्या	خوشه-خوشه خرج	سنبله - عذار	Virgo	Virgin
तुला	ترازو	میزان	Libro	Balance
वृश्चिक	کژدم	عقرب	Scorpio	Scorpion
धनु	کمان کاخ - مشتری	قوس	Sagittarius	Archer
मकर	دوعاله فلک- دریچه	جدي	Capricornus	Goat
कुम्भ	دول	دلو	Aquarius	Water-bearer
मीन	ماهي سمک	حوت	Pisces	Fishes

हिन्दी मे इन्ही महीनों का नाम चैत, वैशाखादि अङ्गरेज़ी मे एप्रिल, मई, जून इत्यादि है। अधिक विस्तार इनका जन्त्रियों से देखा जा सकता है।

८—ग्रहण

ग्रहण लगते ही हम लोग हवन-दान आदि का अनुष्ठान करते हैं। मुसलमान-धर्मानुयायी भी अपने धर्म के अनुसार नमाज़ पढ़ते और ज़कात देते हैं। धर्म-ग्रन्थों में ग्रहण के अनेक कारण

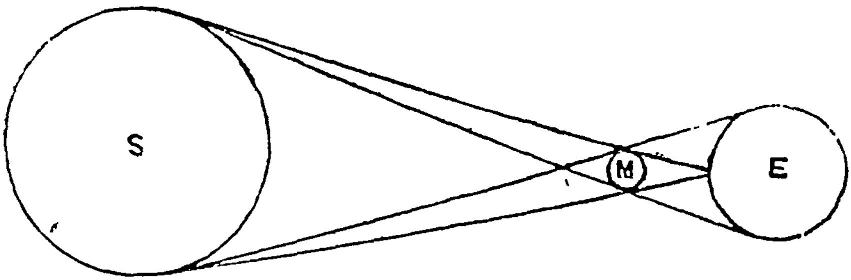
बताए गए हैं। परन्तु उनमे जो सबसे प्रसिद्ध है, उसका तात्प र्य यह है कि, जब देव और दानवों ने मिलकर समुद्र मंथः किया तो १४ रत्नों के साथ अमृत भी निकला। अमृत पीने के लिये देव और दैत्य अपनी अपनी पंक्ति बना कर बैठ गए मोहिनी ने चालाकी से पहले देवताओं की ओर से अमृत क पिलाना आरम्भ किया। दानव लोग तो मद्पायी होकर मदान्ध हो गये थे, उन्हें मोहिनी की चाल की क्या खबर, परन्तु दैत्यं में से राहु नामक एक दानव ने इस चालाकी को ताड़ लिय और वह चन्द्र सूर्य के बीच मे आन कर बैठ गया और अमृ पान भी कर चुका। जब देवताओं को मालूम हो गया कि एव दैत्य भी अमृत पीकर अमर हो गया तो उनके क्रोध का ठिकान न रहा, तुरन्त सूर्य-चन्द्र ने उसकी गर्दन काट डाली। परन् राहु तो अमर होही चुका था, चाहे उसके जितने टुकड़े किं जाते वह मरता थोड़े ही? ऋषियों के समझाने बुझाने से अधिक अत्याचार उसके साथ नहीं किया गया। परन्तु राहु ने (एक सं दो होकर) चन्द्रमा और सूर्य से कहा—इसका बदला हम तुमसं बराबर लेते रहेंगे। यही कारण है कि कभी कभी आकाश में व सूर्य को और कभी चन्द्रमा को ग्रस्त कर लेता है। राहु-केतु वे रथ का आकार बड़ा है और वह काले रङ्ग का है अतः जिस समय उसका आभास देदीप्यमान सूर्य वा चन्द्रमा पर पड़त है तो उनके प्रकाश की ज्योति मन्द पड़ जाती है और यहं कारण ग्रहण का बताया जाता ।

जो कुछ भी हो हमारा अभिप्राय यहाँ इस कथा के सत्या सत्य निर्णय करने का नहीं है। परन्तु इस सिद्धान्त की एक दो बातें काम की मिलती हैं। एक यह कि सूर्य और चन्द्रम से प्रकाश का आभास होता है, दूसरे राहु-केतु से अन्धकार क

प्रतिबिम्ब पड़ता है। दोनो ज्योतियों में कभी कभी मुठभेड़ हो जाती है परन्तु रोज़ रोज़ नहीं क्योंकि यह सब ग्रह अर्थात् घूमने वाले हैं।

वास्तव मे आज-कल के ज्योतिषियो ने जिन कारणों से ग्रहण होना सिद्ध किया है उनमे भी दो ही सिद्धान्त हैं। प्रथम तो यह कि पृथ्वी और चन्द्रमा के भ्रमण के कारण; दूसरे इनके उपच्छाया और प्रच्छाया के पड़ने से।

हर एक का पूरा हाल लिखने के पूर्व उचित प्रतीत होता है कि हम उदाहरण द्वारा इनके कारणो को समझा दें।



रात के समय जब कमरे मे लैम्प जलाई जाती है तो उसका प्रकाश दीवारें पर खूब पड़ता है। परन्तु जिस समय, लैम्प और दीवार के बीच मे कोई वस्तु ऐसा आ जाय कि जो अपारदर्शक हो तो, दीवार पर उस वस्तु के आकार के अनुसार छाया पड़ जाती है। यद्यपि लैम्प रोशन है परन्तु पूरी दीवार पर प्रकाश नहीं पड़ता। यदि वह वस्तु लैम्प की ओर लायी जाय

चित्र में S सूर्य्य है, इसको लैम्प समझ लो। M चन्द्रमा है, इसे वस्तु मान लो। E को पृथ्वी वा दीवार के स्थान पर कल्पना करना चाहिये। M और S में सम्पात रेखाएँ मिलती हैं जो पृथ्वी पर दो प्रकार की छाया डालती हैं। छोटी "प्रच्छाया" और बड़ी "उपच्छाया" है।

तो छाया बढ़ती जायगी और अगर वह दीवार की ओर हटाई जाय तो छाया कम होती जायगी। यह क्यों ? इसका कारण ज्यामिति-शास्त्र के जानने वाले भली भाँति जान सकते हैं और सम्पात रेखाओं के विवरण से यह भली प्रकार समझाया जा सकता है। लैम्प के दोनो सिरों से यदि दो दो सीधी रेखाएँ उस वस्तु के दोनों सिरो तक मिलाई जाँय और आगे तक बढ़ाकर दीवार तक पहुँचाई जाँय तो इस प्रकार से दीवार का जो अंश इन रेखाओं के भीतर होगा वहाँ पर छाया पड़ेगी। इस सम्पात के दो भेद और दो दशाएँ हैं। विषय गूढ़ हो जायगा इसलिये साधारणतः यूँ समझो कि जब कमरे मे दो स्थानों पर दो लैम्प जलती हों और किसी वस्तु की दो छाया दीवार पर पड़ें और किसी प्रकार से उनका कुछ अंश संयुक्त हो जाय तो दो प्रकार का रङ्ग छाया मे दिखाई देगा। जितना अंश दोनों का उभयनिष्ट है वह गहरा काला है और जो पृथक् पृथक् है वह कम कम काला।

इसी प्रकार सम्पात रेखाओं से ऐसे ही दो दृश्य निकलते हैं। एक को जो गहरा काला होगा प्रच्छाया (Umbra) कहते हैं और जो हल्का काला है उसे उपच्छाया (Penumbra) कहते हैं। यह तो हुई भेद की बात ; अब ज़रा दशा पर विचार कीजिए।

यदि वस्तु लैम्प से बड़ा है तो उसकी छाया वस्तु के वास्तविक आकार से बड़ी होगी और यदि वह लैम्प से छोटा है तो छाया छोटी होगी।

चूँकि पृथ्वी सूर्य्य की परिक्रमा करती है और चन्द्रमा, पृथ्वी की परिक्रमा करता हुआ सूर्य्य के चारो ओर घूम आता है अतः कभी कभी ऐसी दशा हो जाती है कि—

(१) सूर्य्य और चन्द्रमा के बीच मे पृथ्वी आ जाती है और
(२) पृथ्वी और सूर्य्य के बीच में कभी चन्द्रमा आ जाता है।

पहली दशा मे चन्द्र-ग्रहण और दूसरी दशा में सूर्य्य-ग्रहण होना सम्भव है। क्योंकि सूर्य्य ही के प्रकाश से चन्द्र और पृथ्वी दोनो प्रकाशित हैं, यह स्वयम् प्रकाश नहीं हैं।

---

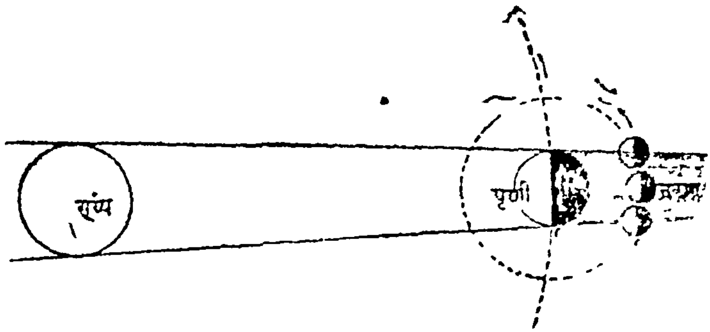
(१) चन्द्र-ग्रहण

चन्द्रमा पृथ्वी के आस पास घूमता है। प्रत्येक चक्कर में चन्द्रमा एक बार अमावस्या को पृथ्वी और सूर्य्य के बीच मे होकर जाता है और एक बार पूर्णमासी के दिन पृथ्वी की दूसरी ओर होकर जाता है।

पूर्णमासी के दिन पृथ्वी, सूर्य्य और चन्द्रमा के बीच मे आ जाती है और पृथ्वी की छाया चन्द्रमा की ओर होती है। चूँकि चन्द्रमा स्वयम् प्रकाशमान् नहीं है और जब कभी वह पृथ्वी की प्रच्छाया मे आ जाता है तो—पृथ्वी की ओट मे आ जाने से—चन्द्रमा पर सूर्य्य का प्रकाश न पड़ने के कारण चन्द्र-ग्रहण हो जाता है।

चन्द्रमा पृथ्वी की प्रच्छाया को ओर केवल पूर्णमासी के दिन होता है। इस कारण कभी कभी पूर्णमासी की रात को सारी रात पूर्ण-चन्द्र का दर्शन होने के स्थान पर कुछ समय तक सारा चन्द्रमा या उसका कुछ भाग अँधेरे मे आ जाता है और पृथ्वीतल पर जहाँ तक रात होती है वहाँ पूर्ण-चन्द्र का दर्शन जैसा चाहिए नही होता, इसे चन्द्र-ग्रहण कहते है।

नोचे चित्र मे सूर्य्य के स्थान से किरण निकल रही है जो पृथ्वी के



स्थानों से होती हुई दो रेखाओं के रूप में चेत्र के आकार में प्रवृत्त होती है।

इन रेखाओं के मध्य मे प्रच्छाया है और यह स्थान अधिक अँधेरा है।

अब चन्द्र-कक्षा जो पृथ्वी के गिर्द उसके क्रान्तिमंडल पर गोल बिन्दी से दिखाया गया है, एक वृत्त है, जब चन्द्र उपच्छाया और प्रच्छाया के बाहर होगा तो ग्रहण न होगा।

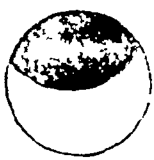
परन्तु ज्योंही वह उपच्छाया में आ जायगा हलका धुँधला हो जायगा।

और काली लकीरो के क्षेत्र में आते ही तो घोर अन्धकार में लीन जायगा। अब प्रश्न यह होगा कि जब पृथ्वी की छाया पूर्णिमा के दिन चन्द्रमाही की ओर होती है तो फिर प्रत्येक पूर्णमासी को चन्द्र-ग्रहण क्यो नहीं लगता? इसका उत्तर यह है कि क्रान्ति-वृत्त का धरातल और चन्द्र-कक्षा समधरातलीय नहीं हैं, किन्तु

उनमें ५ अंश का कोण बनता है। अर्थात् चन्द्रकक्षा कुछ तिर्छी है, इस तिर्छेपन के कारण चन्द्र उत्तर में आधा चक्कर करके क्रान्ति-वृत्त-धरातल को पार करता है और फिर आधा चक्कर दक्षिण में करके क्रान्ति-वृत्त-धरातल से पार हो कर उत्तर की ओर आ जाता है। इस प्रकार क्रान्ति-वृत्त को चन्द्र एक परिक्रमा मे दो बार काटता है। इसको 'पात' कहते हैं परन्तु तिर्छेपन के कारण पात-विन्दु पर प्रत्येक पूर्णिमा को पृथ्वी की छाया नहीं पड़ती। जब पात-विन्दु पर उपच्छाया, और प्रच्छाया पड़ती है उसी समय ग्रहण होता है। बहुतेरे ज्योतिषियों का कहना है कि यही पात-विन्दु भारतवर्ष के "राहु-केतु" हैं।

यदि पात; प्रच्छाया से थोड़ा हटा हुआ हो और दोनों में १२॥ अंश से कम का अन्तर न हो तो ग्रहण न होगा, परन्तु अन्तर जितना ही कम होगा ग्रहण उतना ही बड़ा होगा। इसी लिये कभी लेश-मात्र का ग्रहण, कभी खण्ड-ग्रहण और कभी सर्वग्रास होता है।

खण्ड-ग्रहण



एक बात और भी है। छाया और चन्द्रमा की गति एक ही ओर की है परन्तु छाया से चन्द्रमा; द्रुत-गामी है इसलिये छाया से चन्द्रमा शीघ्र बाहर निकल जाता है। यदि ऐसी दशा दिन में हुई तो ग्रहण दिखायी न देगा।

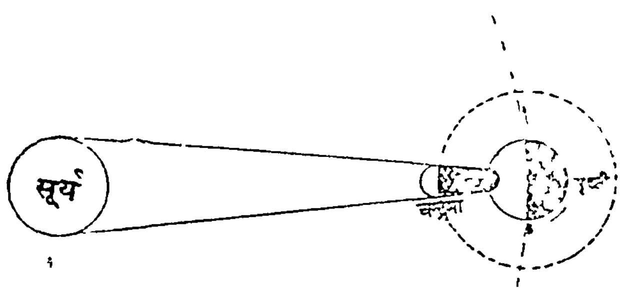
चन्द्र-ग्रहण का चक्कर २३ वर्ष में पूरा होता है। अर्थात् ८८७ दिन के पश्चात् फिर वह उसी क्रम से आता है जैसे कि पहले आ चुका है।

---

(२) सूर्य्य-ग्रहण

चन्द्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करता है और प्रति चक्कर में अमावस्या के दिन वह सूर्य्य और पृथ्वी के बीच में होता है उस समय चन्द्रमा की छाया पृथ्वी की ओर होती है। इसलिये यदि चन्द्रमा की उपच्छाया वा प्रच्छाया पृथ्वी के किसी अंश पर पड़ जावे और वहाँ उस समय दिन हो तो सूर्य्य-ग्रहण दिखाई देगा।

चित्र देखने से विदित होता है कि चन्द्रमा की छाया बहुत ही छोटी होती है अतः सूर्य्य-ग्रहण भी पृथ्वी के बहुत ही कम



---

* पेज २४,२५ में जहा हमने गेंद और दीपक द्वारा परीक्षा करने को कहा है, उस विषय मे यहाँ सूर्य्य को दीपक, पृथ्वी को गेंद मान लेने से यह विषय शीघ्र समझ में आ जायगा।

अंश पर पडता है। चन्द्रमा की प्रच्छाया तो पृथ्वी तक आते आते लेश मात्र धब्बा सी रह जाती है जो अधिक से अधिक १०० वा १५० मील के व्यास की होती है। सारांश यह कि सूर्य्य का पूर्ण-ग्रहण पृथ्वी पर थोड़ी ही दूर तक पड़ सकता है। परन्तु खंड-ग्रहण अधिक दूर तक दिखाई देता है। क्योंकि चन्द्रमा की उपच्छाया प्रच्छाया से विस्तार में अधिक पड़ती है।

जिन कारणो से प्रत्येक पूर्णिमा को चन्द्र-ग्रहण नहीं होता उन्हीं कारणो से प्रति अमावस्या को सूर्य्य-ग्रहण भी नहीं होता। यदि अमावस्या को दिन चन्द्रमा किसी वात से १८$\frac{१}{२}$ अंश से अधिक दूरी पर हो तो सूर्य्य-ग्रहण नही होता क्योंकि चन्द्रमा की छाया उत्तर वा दक्षिण होकर निकल जायगी और पृथ्वी पर उसका प्रतिविम्ब नहीं पड़ेगा। लगभग ७$\frac{३}{४}$ वर्ष के पश्चात् सूर्य्य-ग्रहण का वही क्रम लौट आता है परन्तु दशा वही नहीं रहती।

---

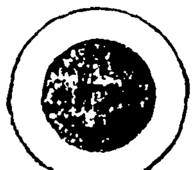
(३) ग्रहण के कुछ चमत्कार

अ—कभी कभी मंडलाकार सूर्य्य-ग्रहण होता है जैसे नीचे के चित्र से विदित है—

चूँकि सूर्य्य बहुत बड़ा है और चन्द्रमा बहुत छोटा। परन्तु यह अपनी अपनी दूरी के कारण पृथ्वी पर प्रायः समान ही आकार के दिखाई देते हैं। इसीलिये सूर्य्य से छोटा होते हुए भी पूर्ण सूर्य्य-ग्रहण में चन्द्रमा उसे पूरा पूरा ढक लेता है और बराबर चलते रहने पर भी कुछ मिनट तक उसे छिपाये रहता है।

परन्तु जिस प्रकार क्रान्तिमण्डल अंडाकार है उसी प्रकार चन्द्रकक्षा भी अंडाकृत ही है।

मण्डलाकार सूर्य्य-ग्रहण



इसलिये जब पृथ्वी सूर्य्य के निकट तम स्थान पर पहुंच जाती है तो सूर्य्य का आकार कुछ बढ़ जाता है, ऐसी दशा में यदि चन्द्रमा अपने अक्ष पर दूरतम स्थान पर हुआ तो उसका आकार और भी छोटा हो जायगा फिर यदि कहीं पूर्ण सूर्य्य-ग्रहण का संयोग लग गया तो छोटे आकार का चन्द्रमा बड़े आकार वाले सूर्य्य को पूरा पूरा ढक नहीं सकेगा। तब सूर्य्य का मध्यवर्त्ती अंश तो ग्रहण में आ जायगा और चारों ओर मंडलाकार ज्योति दिखाई देगी। इस दशा को मण्डलाकार-ग्रहण कहते हैं। यह बहुत दिनों पर होता है।

एक और भी कारण है कि जिसके द्वारा सूर्य्य मे कभी कभी छोटे धब्बे का ग्रहण दिखाई देता है। इस ग्रहण को ज्योतिषियों के अतिरिक्त अन्य लोग कम जानते हैं। साधारण आंख से दिखाई भी कम देता है। इसको ग्रहों के द्वारा सूर्य-ग्रहण कहते हैं।

इसका कारण चन्द्रमा नहीं है और न पृथ्वी की छाया आदि। यह ग्रहण ग्रहों के कारण पड़ता है, क्योंकि संयोग वश जब घूमते घूमते कोई ग्रह पृथ्वी और सूर्य्य के बीच मे इस प्रकार से आ

जाता है जैसी स्थिति कि सूर्य्य-ग्रहण के समय चन्द्रमा की होती है तो सूर्य में कुछ धब्बासा दिखाई पड जाता है। परन्तु यह दशा केवल बुध और शुक्र के कारण हो सकती है। क्योंकि अन्य ग्रह पृथ्वी की अपेक्षा सूर्य्य से अधिक दूरी पर है। हाँ इसी प्रकार का सूर्य्य-ग्रहण अन्य ग्रहों पर भी दिखाई देता होगा। बुध के आ जाने से ७ जून सन् १९१४ ई० को सूर्य्य-ग्रहण हुआ था।

सूर्य्य और चन्द्र-ग्रहण १९ वर्ष १५ दिन के पश्चात् फिर उसी क्रम से आते हैं। अर्थात् १९ वर्ष १५ दिन में उनका एक चक्कर पूरा होता है। परन्तु ग्रहणों के आकारादि मे प्रत्येक दशा मे भेद भाव रहता है। वह प्रत्येक ग्रहण में समान अंशी नहीं रहते।

अभ्यासार्थ प्रश्न

(१) दिन क्यों होता है और रात होने का क्या कारण है?

(२) किसी स्थान पर कब दिन बड़ा हो सकता है और कब रात बड़ी हो सकती है।

(३) दिन और रात किन तारीख़ों को बराबर होते हैं?

(४) सूर्य्य कितने दिन उत्तरायन में और कितने दिन दक्षिणायन में रहता है?

(५) ध्रुवों पर किन किन तारीख़ों को रात नहीं होती और २४ घन्टे तक बराबर दिन ही दिन रहता है?

(६) जाड़े और गर्म्मी के क्या कारण है?

(७) सूर्य्य-ग्रहण किसे कहते हैं? और क्यों कर सूर्य्य-ग्रहण पड़ता है?

(८) चन्द्र-ग्रहण के कारण को समझाओ, बताओ कितने दिनों बाद इसका एक चक्कर पूरा होता है।

(९) खंड-ग्रहण, मण्डलाकार और पूर्णग्रास ग्रहण कब होता है।

(१०) उपच्छाया और प्रच्छाया को समझाओ।

(११) बुध और शुक्र के कारण सूर्य-ग्रहण क्यों होता है, क्या कभी ऐसे ग्रहण पड़ते सुना है?

(१२) चन्द्रकक्षा का सम्बन्ध क्रान्ति-मण्डल के साथ कैसा है?

(१३) प्रत्येक अमावस्या, वा पूर्णिमा को ग्रहण क्यों नहीं पड़ते?

(१४) सूर्य्य-ग्रहण अधिक व्यापी होता है या चन्द्र-ग्रहण?

(१५) दिन में ग्रहण क्यों नहीं पड़ता? राहु-केतु कौन हैं, इनसे ग्रहण का क्या सम्बन्ध है?

९—ज्वार और भाटा

जब समुद्र मन्थन हुआ था तो चन्द्रमा भी चौदह रत्नों में से एक निकला था अतः चन्द्रमा समुद्र-जात है। फिर जब पूर्णिमा को उसका पूर्ण प्रकाश होता है तो कौन ऐसा है जो अपने आत्मज की वृद्धि देख कर आनन्दित न हो? इसलिये मानो समुद्र पूर्णमासी को मारे उमङ्ग के फूल जाता है और मौजें मारने लगता है। यह ज्वार-भाटा के सम्बन्ध, हिन्दुओं के पुराने विचार हैं। इससे पता चलता है कि हिन्दुओं को यह मालूम था कि ज्वार-भाटे का कारण चन्द्रमा ही है।

वास्तव में आधुनिक विद्वानों ने भी यही सिद्ध किया है कि ज्वार-भटा चन्द्रमा के कारण होता है और कुछ दख़ल सूर्य्य का भी है।

ज्वार भाटा दो शब्द हैं। असाधारण समुद्र के पानी के चढ़ाव को 'ज्वार' और नियमित धरातल से समुद्र के पानी के घट जाने की दशा का नाम भाटा है।

' समुद्र तट के रहने वाले भली प्रकार से जानते हैं कि प्रत्येक दिन-रात मे दो बार समुद्र मे चढ़ाव आता है और दो ही बार पानी का उतार भी होता है।

पूर्णिमा और अमावस्या के दिन इसका बड़ा ज़ोर होता है और ज्यो ज्यो यह तिथियाँ दूर होती जाती हैं, ज्वार-भाटे का ज़ोर भी कम पड़ता जाता है और अष्टमी के दिन प्रायः ज्वार भाटे का नाम ही मात्र रहता है।

ज्वार-भाटे के इस नियम की पड़ताल करने से अवश्य यह विचार उत्पन्न होता है कि इसका सम्बन्ध चन्द्रमा से ही है।

यद्यपि सूर्य्य और चन्द्रमा की आकर्षण-शक्ति सारे भूतल पर पड़ती है तथापि उसका प्रभाव स्थल की अपेक्षा जल ही में दिखाई देता है।

हमारी इच्छा थी कि इस विषय की भली प्रकार से विवेचना करें, परन्तु गणित-विद्या की अच्छी जानकारी के बिना हमारे स्कूल के विद्यार्थी इस विषय को जैसा चाहिये समझ न सकेंगे अतः उन कारणो का कुछ दिग्दर्शन करा दिया जायगा।

जैसा कि हम पहले बता चुके हैं कि जितने पिंड आकाश में हैं वह परस्पर की आकर्षण-शक्ति के बल पर नियमित रूप से स्थिति हैं। विश्व मे प्रत्येक परमाणु दूसरे परमाणुओं को अपनी ओर खीचता है, इसे आकर्षण-शक्ति कहते हैं। प्रत्येक वस्तु मे उसके परमाणुओ की अधिकता और न्यूनता पर इस शक्ति का निर्भर है। यदि उसके परमाणु अधिक हैं तो उसमें आकर्षण-शक्ति अधिक होगी और इसके कम होने पर कम।

इस शक्ति की कमी-बेशी का एक और भी कारण है—ज्यों ज्यों दूरी बढ़ती जायगी—परस्पर आकर्षण-शक्ति कम होती जयगी।

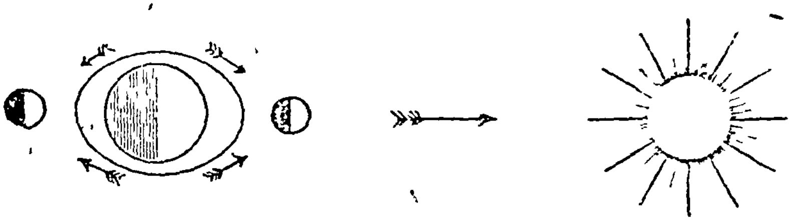
आकर्षण शक्ति पर गति-रोध के कारण केन्द्रोन्मुख* और केन्द्र परांमुख शक्तियों का भी प्रभाव पड़ता है।

चित्र में देखो—इसे पूर्णमासी अथवा अमावस्या की दशा समझो, जब कि सूर्य्य, चन्द्र और पृथ्वी एक सीध मे आ जाते हैं।

सूर्य्य पृथ्वी से दूर है अतः उसकी आकर्षण-शक्ति पृथ्वी पर कम पड़ेगी। परन्तु चन्द्रमा के निकट होने के कारण खूब ज़ोर लगावेगा।

पृथ्वी के परमाणु इस आकर्षण-शक्ति के प्रभाव से प्रभावित होकर सूर्य्य वा चन्द्रमा की ओर जाना चाहते हैं परन्तु स्थल

बृहद् ज्वार-भाटा



के परमाणु तो परस्पर इस प्रकार चिमटे है कि उनका निकल भागना कठिन है।

पृथ्वी का धरातल अधिकांश मे जल से आवेष्टित है।

---

* केन्द्रोन्मुख और केन्द्र-परांमुख शक्ति का दृश्य गोफन में देखा जा सकता है। केन्द्रोन्मुख शक्ति द्वारा वस्तु अपनी कक्षा से दूर नहीं जा सकती और केन्द्र-परांमुख शक्ति द्वारा वस्तु अन्य पिंड की परिक्रमा करती है।

पृथ्वी के चित्र मे गोले के चारो ओर बिन्दी देकर जल का स्थान दिखाया गया है।

विशेषत. जल के परमाणु चिपके तो है नहीं, अतः वह आकर्षण-शक्ति के वशीभूत होकर सूर्य्य वा चन्द्रमा की ओर चल पड़ेंगे।

अतः शक्ति का प्रभाव वस्तुओ के सामने पड़ता है और पृथ्वी का जल दोनों ओर—एक सामने को दूसरे ठीक उसके दूसरी ओर—आकर फूल जायगा।

आमने सामने तो जल फूल गया क्योंकि वहाँ शक्ति का प्रभाव है—परन्तु ठीक उन स्थनो के ६०,६०, अंश के स्थान का जल—जाँह शक्ति नहीं लग रही है—धरातल ठीक* रखने के लिये घट जायगा।

क्योंकि वहाँ का जल दोनो ओर खिच जायगा।

इस प्रकार किसी एक की शक्ति से ऐसा होता है। परन्तु अमावस्या या पूर्णिमा के दिन एक ही स्थान पर दुहरी शक्तियाँ सूर्य्य और चन्द्रमा की लगती हैं अतः दो स्थानो पर ज़ोर का ज्वार और दो स्थानों पर ज़ोर का भाटा होता है।

विशेषतः पृथ्वी अपने अक्ष पर २४ घंटे मे घूमती है अतः उसके धरातल का प्रत्येक भाग क्रमागत सूर्य्य वा चन्द्रमा के

---

* जल का यह नियम है कि वह सदैव (१) अपनी धरातल सम रक्खेगा (२) जिस आकार के बर्तन में रक्खा जावे चाहे जितनी कठिनता पड़े उसी आकार का हो जाता है (३) नम्रता के कारण सदैव नीचे की ओर ढुलकता है (४) उसके हृदय में द्रावक-शक्ति अधिक है (५) हलके को सिर पर उठाता है (६) भारी को डुबकी दिलाता है (७) चोट खाने पर चूर चूर नहीं होता (८) गर्मी लगे तो हवा पर उड़ता फिरे (९) सर्दी लगे तो पत्थर बन जाय (१०) उसका किनारा प्रत्येक पात्र से मिल जाता है।

सामने आता जावेगा। इसलिये ज्वार-भाटे की लहर भी २४ घण्टे में पृथ्वी के प्रत्येक स्थान पर घूम जावेगी।

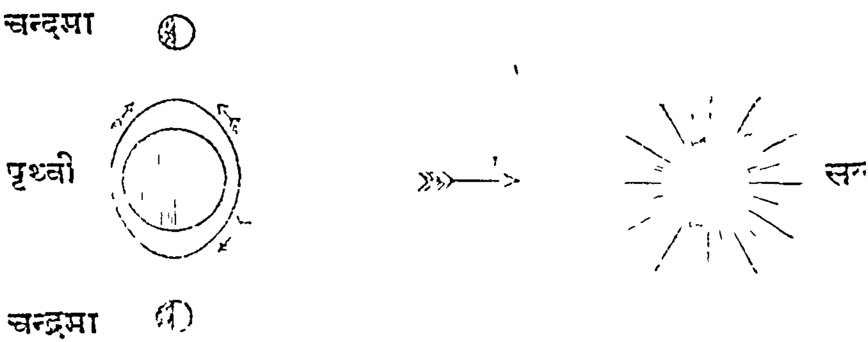
इस बड़े ज्वार-भाटा को बृहद् ज्वार-भाटा और अङ्गरेज़ी में बृहद् ज्वार को स्प्रिंगटाइड और बृहद् भाटे को "नीपटाइड" कहते हैं।

यह प्रत्येक अमावस्या वा पूर्णिमा को हुआ करता है परन्तु शरद पूनो अर्थात् कार की पूर्णिमा को जल का चढ़ाव उतार बहुत अधिक होता है।

अब दूसरी दशा सुनिये—

ज्यों ज्यों सूर्य्य चन्द्रमा और पृथ्वी परस्पर एक सीध में होने से हटने जायँगे त्यों त्यों ज्वार-भाटे की शक्ति भी कम पड़ती जायगी। यहाँ तक सप्तमी वा अष्टमी को, पृथक् पृथक्—सूर्य का दो ज्वार-भाटा और चन्द्रमा का दो ज्वार-भाटा होगा।

परन्तु यह एक दूसरे के ठीक उलटे स्थान पर होंगे अत जहाँ चन्द्रमा का ज्वार होगा, वहाँ सूर्य का भाटा और जहाँ



चन्द्रमा का भाटा होगा वहाँ सूर्य का ज्वार।

परन्तु सूर्य्य की शक्ति कम पड़ती है इसलिये सूर्य का कम

ज्वार + चन्द्रमा का अधिक भाटा=भाटा (देखो चित्र में पृथ्वी के दाएँ बाएँ अंश को)।

चन्द्रमा का ज्वार+सूर्य्य का कम भाटा=ज्वार (देखो चित्र में पृथ्वी के ऊपर और नीचे के स्थान को)।

फल यह होगा कि चन्द्रमा का ज्वार-भाटा प्रधान रहेगा।

यदि सूर्य-चन्द्रमा पृथ्वी के केन्द्र के साथ ९० अंश का कोण न बनाकर किसी और अंश का कोण बनाए तो उनके ज्वार-भाटे पृथक् पृथक् होंगे।

यदि पृथ्वी का समस्त धरातल जल-मय होता तो यह ज्वार भाटे की लहर निस्सन्देह पृथ्वी के गिर्द एक चौड़ी जल की पेटी के आकार में चक्कर लगाती। परन्तु स्थल के किनारों, समुद्रों के कहीं उथले और कहीं अधिक गहरेपन के कारण तथा समुद्र के अन्यान्य तरङ्गों और वायु के प्रबल प्रकोपादि के बाधक होने से इसकी लहर में अन्तर पड़ जाता है। इन्हीं कारणों से कम लम्बे चौड़े समुद्रों, खाड़ियों और जलडमरूमध्य के बीच में इसकी गति धीमी पड़ जाती है। कभी कभी तो ३ फ़ीट की ऊँची लहर किसी नदी के सङ्गमस्थान पर चढ़ कर धीरे धीरे पानी की तङ्गी के कारण ९० फ़ीट वा १०० फ़ीट तक ऊँची हो जाती है। इसके कारण इतना अधिक पानी हो जाता है कि जल की द्रुत-गामिनी भीत बन जाती है जो नदी में प्रलय मचा देती है। इस प्रकार की लहर को 'बान' कहते हैं।

चन्द्रमा और सूर्य्य के आकर्षण में ७ और ३ का सम्बन्ध है इस कारण अमावस्या और पूर्णमासी के दिन ७+३=१० ज्वार-भाटा का परिणाम होगा परन्तु अर्द्ध-चन्द्र की दशा में जब सूर्य और चन्द्र पृथक् पृथक् पृथ्वी के साथ ९० अंश का कोण बनाएँगे तो ७—३=४ की दशा होगी।

अभ्यासार्थ-प्रश्न

(१) ज्वार, भाटा की परिभाषा लिखो।

(२) ज्वार-भाटे के क्या कारण है ?

(३) कब कब ज्वार, भाटा अधिक आता है और कब कब कम।

(४) चन्द्रमा का ज्वार-भाटा सूर्य्य के ज्वार-भाटे से क्यों कम प्रबल होता है ?

(५) केन्द्रोन्मुख शक्ति से ज्वार-भाटे पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

(६) केन्द्र-परान्मुख शक्ति किसे कहते हैं।

(७) पानी ही पर आकर्षण शक्तियों का क्यों प्रभाव पड़ता है ?

(८) सूर्य्य और चन्द्रमा की शक्तियों में क्या सम्बन्ध है।

(९) चौथ को किस दशा का ज्वार भाटा होगा ?

(१०) पानी का क्या स्वभाव है, इसका प्रभाव ज्वार-भाटे पर क्या पड़ता है।

(११) पृथ्वी के किन स्थानों पर ज्वार और किन स्थानों पर भाटा हुआ करता है।

(१२) दो दो ज्वार-भाटा होने का क्या कारण है ?

(१३) शक्ति तो एक ओर लगती है फिर दूसरी ओर वही दशा क्यों हो जाती है ?

भूगोल-विद्या

१—वायु-मण्डल

यह वायु-मण्डल जो पृथ्वी के गिर्द आवेष्ठित है, यद्यपि दिखाई नहीं देता तथपि इसके अस्तित्व का ज्ञान हमको है। क्योंकि वायु द्वारा दबाव पैदा होता है* इसके चलने से धक्का लगता है और वायु ही के कारण ससार के प्राणी-मात्र जीवित हैं। वायु-मण्डल पृथ्वी के धरातल से लगभग २०० मील की ऊंचाई तक प्रति स्थान पर फैला हुआ है।

वायु मे दो प्रकार के अंश मिले हुए है एक स्वच्छ तत्त्व दूसरे मिश्रित-पदार्थ। स्वच्छ तत्त्वों मे आक्सिजन, नैट्रोजन, कार्बोनिकएसिड गैस और मिश्रित पदार्थों मे जल के वाष्प,

---

*इसके दबाव के जानने की सुगम रीति यह है कि, मानलो कि पानी में एक 'काक' तैर रहा है, किसी वर्तन को उल्टा कर 'काक' पर रख दो। देखोगे कि वर्तन के अन्दर कोई वस्तु है जो काक को नीचे दबा रही है। यही वायु है। इसी आधार पर 'वायु मान' नामक यन्त्र बनाया गया है जिसका नाम अंग्रेज़ी में "बैरोमीटर" है। बैरोमीटर को एक इटली निवासी विद्वान ने १७वीं शताब्दी मे बनाया था। यह एक काच की नली में पारा भर कर बनाया जाता है। इसके अन्दर ३० इञ्च पारा होता है। इससे प्रत्यक्ष प्रमाण मिलता है कि वायु-मण्डल का आभार पारे के उस समुद्र के समान है जो पृथ्वी पर ३० इञ्च ऊंचा है। चूंकि पारा पानी से १३ गुना भारी है, इसलिये पानी, के समुद्र की गहराई २½ × १३=३२ फीट के निकट होनी चाहिये। परन्तु पानी, वायु से ७७३ गुना भारी है अतः वायु मण्डल ७७३ × ३८=२६८८२ फीट ऊंचा होना चाहिये था, जब कि समान रूप से प्रत्येक स्थान पर उसके परमाणु हों, परन्तु ऐसा नहीं है अतः वह इससे भी अधिक ऊंचा है।

कुछ गर्द और मिट्टी के कणादि हैं। मिश्रित पदार्थों का अंश उतना ही पाया जाता है जितना कि वह वायु वेग से उड़कर चले जाते है। ऊँचाई ज्यों ज्यों बढ़ती जाती है, यह कम होते जाते है। इनसे बहुत काम निकलते हैं, जिनमे से एक यह भी है कि यह पानी के वाष्प को बढ़ा करके बादलों की दशा मे उन्हें परिवर्तित करते हैं।

वायु-मण्डल सूर्य्य की उष्णता को सोख नही सकता अर्थात् सूर्य की किरनें वायु को गर्म नही करती, किन्तु उनके भीतर से पार होकर पृथ्वी-तल पर जा पडती हैं। जब भूतल उत्तप्त हो जाता है तो वायु भी उसे स्पर्श करके गर्म हो जाता है। इस प्रकार नीचे का वायु उष्ण होता है। यद्यपि यह बात कुछ गड़बड़ सी जान पड़ती है कि एक ही वस्तु एक ओर से तो उष्णता का ग्रहण करे और दूसरी ओर से ऐसा न करे। चाहिये तो यह था कि ऊपर का वायु गर्म होता और नीचे का ठंडा क्योंकि ऊपर सूर्य्य निकट है न कि नीचे ? परन्तु इस असमञ्जस का कारण यह है कि, स्वच्छ-वायु उष्णता को ज़रा भी स्वीकार नही करता इसलिये ऊपर के वायु से गर्मी छन कर नीचे चली आती है परन्तु साथ ही इसके यह भी ज्ञात हुआ है कि सूर्य से जितनी उष्णता पृथ्वी की ओर आती है उसका चतुर्थांश वायु-मण्डल मे लीन हो जाता है। यदि ऐसा न होता तो पृथ्वी पर इतनी गर्मी पड़ती कि जीवो का रहना असम्भव हो जाता।

इस प्रकार हमे तीन बातें मालूम हुई। (१) वायु-मण्डल ऊपर से उष्णता को ग्रहण नहीं करता। (२) वही वायु-मण्डल नीचे से गर्मी शोषण करता है। (३) सूर्य्य से आई हुई बहुत सी गर्मी वायु-मण्डल मे रह जाती है। यद्यपि यह बातें

एक दूसरे के प्रतिकूल हैं तथापि इनका कोई कारण होना चाहिये ?

हमको यह बात अनुभव से मालूम हुई है कि शुष्कवायु की अपेक्षा तर वायु उष्णता को अधिक ग्रहण करता है। इसलिये जिस वायु में जल-कण और खाक के ज़र्रे अधिक होंगे वह उतना ही अधिक गर्मी को खींचेगा। इससे यह फल निकलता है कि गर्मी के सोखने वाले पदार्थ जल-वाष्प और मिट्टी के कण हैं। यदि इनका समिश्रण वायु में न होता तो सूर्य्य की उष्णता कुल की कुल सीधे पृथ्वी पर चली आती और पृथ्वी से लग कर भी वायु-मण्डल गर्म न होता। इस सिद्धान्त से यह सिद्ध हो गया कि ज्यों ज्यों हम वायु-मण्डल के ऊपर चढ़ते जाते हैं सर्दी अधिक मालूम होती है। पहाड़ो पर इसीलिये मैदान की अपेक्षा अधिक सर्दी पड़ती है क्योंकि वहाँ का वायु-मण्डल अधिक स्वच्छ होता है। फिर जो पहाड़ जितना ही ऊँचा होता है; वहाँ उतना ही अधिक शीत का अनुभव होता है। बड़ी ऊँची पर्वत-श्रेणियाँ इसीलिये सदैव हिमाच्छादित रहा करती हैं। धरातल की अपेक्षा पहाड़ों पर वायु, इसीलिये स्वच्छ और हलका होता है कि वहाँ पार्थिव-कण वायु में कम रह सकते हैं।

वायु में भार और दबाव दोनों पाये जाते है। यह तौला भी जा सकता है और प्रत्येक वस्तु को चारो ओर से दबाता भी है। वायु हलका वस्तु अवश्य है परन्तु ऐसा नही कि इसमे वज़न न हो। पृथ्वी तल पर इसका आभार प्रतिवर्ग इञ्च ७½ सेर के लगभग है। इस दशा में विचार कीजिये कि हमारे शरीर पर वायु का कितना बोझ पड़ता है ? यदि भीतर से भी

इतना ही दबाव न पड़ता होता तो हमारा शरीर दब कर पची हो जाता। सरजान हर्शल ने गणित द्वारा जोड़ा है कि वायु-मण्डल का बोझ छप्पन सङ्ख मन से कुछ अधिक है।

वायु का दबाव भी ऊपर की ओर कम होता जाता है और अट्ठारह हज़ार फ़ीट की ऊँचाई पर केवल आधा रह जाता है। ऊपर के वायु का दबाव विषुवत् रेखा के निकट सबसे अधिक होता है और वहाँ से ध्रुवों की ओर कम होता जाना है। इसका कारण यह है कि ज्यों ज्यों वायु ऊपर होता जाता है त्यों त्यों उसको अपने ऊपर कम भार सहारना पड़ता है, इसलिये वायु फैल जाता है।

३½ मील की ऊँचाई पर 'वायु-मापक यन्त्र* में पारे की ऊँचाई ३० इञ्च के स्थान पर केवल १५ ही इञ्च रह जाती है। इससे स्पष्ट होता है कि वायु मण्डल का अर्द्धांश नीचे रह गया।

---

* वायु-मापक-यन्त्र वा वायुमान् द्वारा पहाड़ों की ऊँचाई नापी जाती है। क्योंकि ज्यों ज्यों हम वायु में ऊपर को बढ़ते जाते हैं पारा घटता जाता है। इसकी परीक्षा थर्मामीटर से की जाती है कि थर्मामीटर का पारा सर्दी पाकर अंश अंश नीचे उतरता जाता है। पानी का खौलाव थर्मामीटर में २१२ अंश पर है और बर्फ़ पिघलने का ३२ अंश पर। अब पारा २१२ अंश से ज्यों ज्यों नीचे उतरेगा सर्दी की बढ़ती मालूम होती जावेगी।

वायु के दबाव की घटती बढ़ती के कारण बैरामीटर का पारा घटता बढ़ता रहता है इसलिये मैदान में जब कभी बैरामीटर का पारा ऊपर को बढ़े, समझ लेना चाहिये कि वायु का दबाव अधिक होगा अर्थात् आँधी आने वाली है। इसी प्रकार घटने पर आकाश के स्वच्छ होने का पता चलता है। कई प्रकार के कीड़े मकोड़े और पशु-पक्षी भी ऐसे हैं जो थर्मामीटर और बैरामीटर का काम करते हैं।

१०$\frac{१}{२}$ मील की ऊँचाई पर पारा बैरोमीटर में केवल ३$\frac{३}{४}$ इञ्च ऊँचा रहता है जिससे ऊपर केवल $\frac{१}{८}$ अंश और वायु-मण्डल का पता चलता है। वास्तव में ऊँचाई ज्यों ज्यों बढ़ती जावेगी ; वायु हलका होता जायगा। परन्तु ऐसी ऊँचाई कोई नहीं जहाँ वायु का कुछ पता न हो। वास्तव मे ५ वा ६ मील की ऊँचाई पर वायु इतना शीतल और हल्का होता है कि वहाँ मनुष्य का जीवित रहना कठिन हो जाता है।

पहाड की अधिक ऊँचाई पर चढ़ने अथवा गुब्बारे या वायु-यान द्वारा वायु-मण्डल मे ऊपर निकल जाने पर प्राणियो को बड़ी कठिनता होती है क्योंकि वहाँ की सरदी असह्य हो जाती है। दूसरे वायु-मण्डल के हलका होने के कारण शरीर के भीतर के वायु का दबाव बाहर के वायु पर पड़ता है जिसको वह सँभाल नही सकता इसलिये प्राणिमात्र का शरीर टूटने लगता है, नक्सीर फूट जाती है, धमनियो से रुधिर गिरने लगता है, शिर मे चक्कर आने लगता है और सारा शरीर शीत के कारण ठिठुर जाता है।

सूर्य की गर्मी के कारण, वायु-मण्डल मे एक और भी प्रभाव पड़ता है। उष्णता से वायु फैलता रहता है और वायु के फैलने से उसमे गति-विधि हो जाती है। सारे पिंड चाहे वह ठोस हों वा द्रव; गर्म हो जाने पर फैलते हैं और फैल कर अधिक स्थान घेरते है। इस कारण यदि एक पदार्थ के दो समान पिंड लिये जांय, जिनमे से एक गर्म हो और दूसरा ठंडा तो गर्म पिंड, ठंडे की अपेक्षा हलका होगा। यदि पिंड के अणु स्वतन्त्रता से घूम फिर सकें जैसे गासों के, तो हलका पिंड भारी पिंड के ऊपर चला जायगा, जैसे काक जो पानी से

हलका है, बराबर उतराता है। इसी सिद्धान्त पर हैड्रोजन जैसी हलकी गैस के भर देने से गुब्बारा वायु-मण्डल में ऊँचा होता जाता है।

वायु-मण्डल भी इसी नियम का नियामक है। यह गर्मी पाकर फैलता है और फैलने से उसमे गति आ जाती है। इस प्रकार वायु-संचालन-क्रिया होने लगती है।

वायु-मण्डल स्थिर नहीं है। उसमें कई प्रकार की गति पाई जाती है। उन गतियों की दो दशाएँ होती हैं एक साधारण गति दूसरे विशेष संचार।

यद्यपि वायु दिखाई नहीं देता और इसी कारण इसके गति-विधि को भी हम नहीं देख सकते तथापि मन्द सुगन्ध-शीतल-वायु जब चलता है तो प्राणी मात्र को उसका अनुभव हो जाता है और वह आनन्द से आनन्दित हो जाते हैं। इसी प्रकार आँधी के आने पर गाँव घर मे धूल भर जाती है, पेड़ उखड़ कर धराशायी हो जाते हैं, मकानों के शीशे चकना चूर हो जाते हैं और भूला-भटका कमज़ोर बटोही मार्ग से पतित होकर, वायु-वेग मे कहीं से कहीं चला जाता है। जब बगूला आता है तो धूलगर्द का एक लम्बा सा स्तम्भ, आकाश मे चलता-फिरता दिखाई देता है। वायु के गति मे आने से बादल भी आकाश मे दिखाई देते है नहीं तो उन्हें यहाँ आने की क्या आवश्यकता ?

अब प्रश्न यह होगा कि फिर वायु क्यो चलता है ? सुनिये, जैसा कि हम पहले बता चुके हैं, पृथ्वी से स्पर्श ही करके वायु उष्ण हो जाता है, फिर उष्ण-वायु ऊपर उठता है और उसके स्थान पर सर्द मुकामो से, शीतल वायु चला आता है और वह गर्म होकर फिर ऊपर उठता है। इस प्रकार के आवागमन से

वायु मे कई प्रकार की गतियाँ उत्पन्न हो जाती है। इन गतियों पर, पृथ्वी के अक्षभ्रमण क्रिया का भी प्रभाव पड़ता है। जो स्थान विषुवत् रेखा पर है वह १००० मील से अधिक फी घण्टे के हिसाब से पृथ्वी की ओर चलते है। जो स्थान विषुवत् रेखा से उत्तर वा दक्षिण की ओर है वह कम तेज़ी से घूमते है* इसलिये चलने वाली हवा पर इसका यह प्रभाव पडता है कि उनकी चाल कुछ पश्चिम की ओर झुक जाती है और यह भी प्रत्यक्ष है कि जो वायु पृथ्वी के साथ चलता है उसकी गति बढ़ जाती है और जो पृथ्वी की चाल के प्रतिकूल दशा मे चलता है उसकी गति घट जाती है।

वायु में गति-विधि आने के इतने कारण है (१) गर्मी-सर्दी का प्रभाव (२) पृथ्वी के अक्ष पर घूमने और (३) वायु-मण्डल मे विभिन्न प्रकार के शीतोष्ण स्थल। इस प्रकार वायु के प्रधान तीन गति है—

(१) विषुवत् रेखा के निकट-वर्ती स्थानो का वायु ध्रुवों के समीप वाले वायु से अधिक उष्ण होता है अतः वायु-मण्डल के निचले अंश की हवायें विषुवत् रेखा की ओर और ऊपरी भाग मे विषुवत् रेखा की ओर से ध्रुवो की ओर चला करती हैं। इन्हे "स्थिरदिशावाहकवायु" कहते हैं।

(२) स्थल और समुद्र समान शीतोष्णवाहक नहीं होते इसलिये जिधर गर्मी अधिक होती है वहाँ की हवा ऊपर से ठण्डे देश की तरफ़ चलती है और ठण्डे स्थान का वायु वायु-मण्डल के निचले भाग से पृथ्वी के साथ गर्म स्थानो की ओर जाता है। इस प्रकार वर्ष मे कुछ दिन तो समुद्र से वायु स्थल की ओर

---

* कारण और विवरण पृष्ठ २७ मे देखो।

और कुछ दिन स्थल का वायु समुद्र की ओर चला करता है। इसे मौसमी-वायु कहते हैं।

(३) यह दशा बहुत ही कम देखने में आती है कि किसी देश में सभी स्थानों पर समानांशी शीतोष्ण हो, कोई न कोई कारण अवश्य ऐसा पड जाता है जिससे कहीं गर्मी अधिक और कहीं सर्दी अधिक बढ़ जाय। इसलिये वायु-मण्डल के निचले भाग में अस्थिर रूप से वायु का गमनागमन हो जाता है।

स्थिर-दिशागामी-वायु का मुख्य स्थान विषुवत् रेखा का निकटवर्ती स्थान है और पृथ्वी के दैनिक गति के कारण कुछ उसकी दिशा तिरछी पड़ जाती है और प्रायः वह एक ही दिशा में चला करता है इसलिये जहाज़वालों को जहाज़रानी में उनसे बड़ी सुगमता होती है अतः इस वायु का नाम-करणसंस्कार गुण कर्म स्वभावानुरूप व्यापारिक-वायु' किया गया था। इसके गमन-पथ का दो दिशाओं की ओर झुकाव है जिसके अनुसार उत्तर-पूर्वी और दक्षिण-पूर्वी व्यापरिक वायु के नाम से यह पुकारा जाता है। यह हवाएँ विषुवत् रेखा से दोनों ओर—उत्तर-दक्षिण के २५ पच्चीस अंश तक वहा करती है। क्योंकि सूर्य्य की किरणें इन्हीं स्थानों में प्रायः लम्ब-रूप पड़ा करती हैं जिनके कारण यहाँ गर्मी अधिक पड़ती है।

व्यापारिक-वायु विषुवत् रेखा के निकटवर्ती कटिबन्ध* में

*पृथ्वी में गर्मी-सर्दी के हिसाब से ५ भाग माने जाते हैं। विषुवत् रेखा के पास जहाँ गर्मी अधिक पड़ती है उस भूभाग को (१) उष्ण कटिबन्ध। उष्ण कटिबन्ध के उत्तर (२) उत्तरी सम शीतोष्ण कटिबन्ध और (३) दक्षिण में दक्षिणी समशीतोष्ण कटिबन्ध तथा दोनो ध्रवों का निकटवर्ती स्थान (४) उत्तरी शीत कटिबन्ध और (५) दक्षिणी शीत कटिबन्ध कहा जाता है। जल-वायु के प्रकरण में इसका सविस्तार हाल लिखा जायगा।

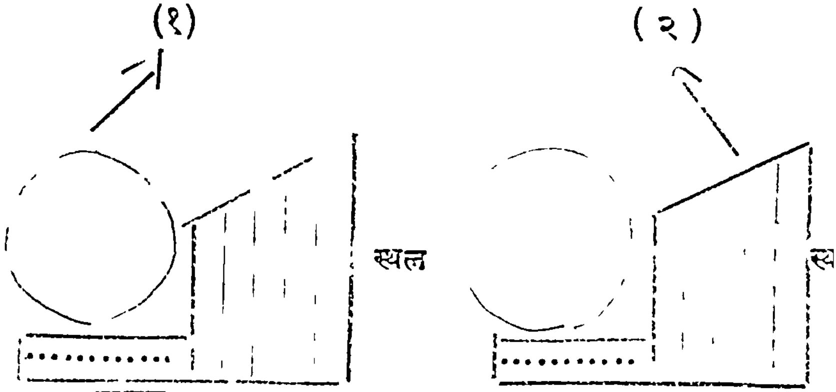
चला करता है अतः उनका स्थान भरने के लिये और हवाओं का उस कटिबन्ध से निकलना आवश्यकीय है। इसलिये वायु-मण्डल के ऊपरी भाग का वायु विषुवत् रेखा से ध्रुवों की ओर जाता है। इस प्रकार वायु-मण्डल के निचले भाग मे व्यापारिक वायु के प्रतिकूल वायु-संसार होता है जो पृथ्वी के दैनिक गति के कारण कुछ उत्तर, दक्षिण को झुक जाता है। अतः इसे व्यापारिक-वायु का प्रतिद्वन्द्वी वायु कहना चाहिये। परन्तु इससे भी वही लाभ है, जो उससे। अतः इसके दोनों ओर झुकने के कारण उत्तरी गोलार्द्ध मे दक्षिण-पश्चिम से और दक्षिणी गोलार्द्ध मे उत्तर-पश्चिम से वायु चलते हैं। वस्तुतः दक्षिणी गोलार्द्ध मे उत्तरी गोलार्द्ध की अपेक्षा जल का भाग अधिक है अतः दक्षिणी गोलार्द्ध मे नियमानुसार इसकी गति है। इनसे जहाज़रानी को बड़ी मदद मिलती है अतः उन लोगो ने इसका नाम "वीर पश्चिमी-वायु" रक्खा है। इस वायु का गमन-स्थान विषुवत् रेखा से ४० और ५० अंश दक्षिण तक है और वहाँ यह इस वेग से चलता है कि सारा समुद्र तरङ्गों से भर जाता है। इसके कारण न्यूज़ीलैंड वाले अपने जहाज़ इतने द्रुतगामी बना लेते है कि वह स्टीम से चलने वाले जहाजो की प्रतिद्वन्द्विता कर सकते हैं और सारे भूमण्डल की परिक्रमा भी कर आते हैं।

जहाँ यह सब कुछ है वहाँ विषुवत् रेखा पर एक ऐसा भी कटिबन्ध है जिसमे वायु का गमन पूर्णतः रुद्ध रहता है। इसका नाम डोलड्रिमज़ है। मल्लाह लोग इस स्थान से बड़े भय-भीत रहा करते थे क्योंकि वायु के न चलने से उनका जहाज़ वहीं कई महीने पड़ा रहता था।

ध्रुवो पर भी डोलड्रिमज़ के कटिबन्ध है, जिन पर वायु का भार बहुत ही कम है।

मौसमी वायु दो प्रकार का है। एक तो वह जो किसी मौसम में चलता है जैसे "मानसून" दूसरे वह जो २४ घन्टे में अपनी दिशा बदल लेते हैं। जैसे सवेरे का शीतल वायु।

सवेरे के शीतल वायु के चलने का यह कारण है कि दिन में गर्मी पड़ने के कारण स्थल भाग उत्तप्त हो जाता है इसलिये स्थल का वायु उष्ण होकर ऊपर को चढ़ता है और उसके स्थान पर समुद्र की ओर का शीतल वायु आता है। जैसे चित्र (२) में दिखाया गया है कि रात के समय स्थल-भाग शीघ्र ठंडा पड़ जाता है और पास के समुद्र से अधिक शीतल हो जाता है इसलिये (१) समुद्र का वायु ऊपर को चढ़ता हुआ स्थल की ओर बढ़ता है और वहाँ से नीचे की ओर झुकता हुआ फिर समुद्र का मार्ग लेता है। जैसे—चित्र (१) में दिखाया गया है।



सांझ सवेरे के वायु की दशा।

यह वायु समुद्र के निकट प्रायः उष्ण कटिबन्ध में बड़े नियम से चलते हैं। किन्हीं किन्हीं देशों को इनसे बड़ा लाभ पहुँचता है।

मानसून*

जो दशा २४ घन्टे में शीतल-वायु की होती है वही दशा एक वर्ष के भीतर "मानसून" की होती है। स्थल भाग का अधिकांश उत्तरी सम शीतोष्ण कटिबन्ध में स्थित है। अतः यहाँ गर्मियों में गर्मी की और सर्दी के मौसम में शीत की अधिकता होती है इसलिये गर्मी में समुद्र की ओर से वायु आता है और जाड़ों में समुद्र की ओर जाता है इसी का नाम मानसून है। मानसून अर्बी के शब्द "मौसम" का बिगड़ा हुआ अंग्रेजी संस्कार है। इसी के कारण जल-वर्षण होता है अतः यह परमावश्यकीय वायु है।

अस्थिर-वायु

उपरोक्त हवाओं के अतिरिक्त और सभी प्रकार के वायु परिवर्तित हुआ करते हैं। परन्तु इनमें भी इतनी स्थिरता अवश्य हुआ करती है, कि प्रायः वह प्रत्येक वर्ष एक विशेष समय में चला करते हैं। इनके चलने की यह रीति है कि या तो वह केन्द्र के भीतर की ओर चलते हैं अथवा केन्द्र के बहिर्मुख आते हैं। पहली दशा को बगूला वा बवंडर कहते हैं और दूसरे को आंधी या अंधड़ वा तूफान।

बगूले का गमनपथ चक्करदार होता है और ज्यों ज्यों उसका केन्द्र बढ़ता जाता है त्यों त्यों वह आगे बढ़ता जाता है। इसका क्षेत्र विभिन्न प्रकार का होता है। कोई कोई तो १०० गज व्यास का होता है और कोई १००० मील तक का। छोटा

---

*मानसून का अधिक वर्णन जल-वायु के अध्याय में लिखा गया है।

ववंडर तो स्थल पर सभों ने देखा होगा। गर्द-गुबार का चलता फिरता स्तम्भ, बगूला है। इसके भीतर की पड़ी हुई चीज़ें बहुत ऊपर चढ़ जाती हैं। सन् १६०० ई० में मैंने देखा कि गोंडे के बन्देवस्त कचहरी में कुछ पटवारी बाहर बैठे काग़ज़ लिख रहे थे, उनका काग़ज़ वर्क वर्क था—जिल्दबन्दी न थी,—ज़ोर का बगूला आया और उनके काग़ज़ उसमें आ रहे। गोलाकार नीचे से ऊपर तक चक्कर लगाते हुए वह काग़ज़ बढ़ने लगे। देखने से मालूम होता था कि काग़ज़ का एक चक्कर खाता हुआ स्तम्भ ऊँचा हो रहा है। देखते देखते हज़ारों गज़ दूर निकल गया और न मालूम कितना ऊँचा हुआ होगा।

जिस समय दूसरे प्रकार का अस्थिर वायु जिसे तूफ़ान कहते हैं, कहीं बङ्गाल की खाड़ी अथवा प्रशान्त महासागर में चीन और जापान के तटों से कुछ दूरी पर आ जाता है तो प्रलय मचा देता है। ससार के विभिन्न स्थानों में इनका अनेकानेक नाम है। यदि जहाज़ इनके फन्दे में आ गये तो उनका बचना कठिन हो जाता है। परन्तु ईश्वर का धन्यवाद है कि अभी तूफ़ान बहुत दूर होता है और जहाज़ के कप्तान को 'बैरोमीटर' से उसकी ख़बर लग जाती है। फिर वह या तो अपने जहाज़ को रोक देता है अथवा उसकी मार से साफ़ बच कर दूसरी ओर निकल जाता है।

वायु-मण्डल के और और भी आश्यचर्य जनक-चमत्कार है इसी के कारण आकाश नीला दिखाई देता है नही तो वह काला दिखाई देता। दिन के रँगीन और रात को श्वेत रङ्ग के धनुष का दर्शन इसी के बदौलत मनुष्य करता है। संध्या और सवेरे अम्बर डम्बर वायु-मन्डल ही की बदौलत फूलता है। मरुभूमि मे

मृगतृष्णा सरोवर और लहलहाते कुंज के झूठेदर्शन कराके असंख्य प्राणियों का वध यही कराते हैं। समुद्र मे ऊपर टँगे हुए उल्टे जहाज़ और दुर्ग तथा सिपाही के भयानक दृश्य के नियामक आप ही हैं। सूर्य्य और चन्द्र का सायम्प्रातः आकार यही बढ़ा दिया करते हैं। मैदानो मे चद्रमा पूर्णमासी के दिन, दिन दोपहर आप ही की कृपा से—असमय मे उदित होते हैं। समुद्र मे कभी कभी जल का स्तम्भ सैकड़ो गज़ ऊँचा होकर इधर उधर चलने लगता है और उसके टूटने पर कभी कभी स्थल निकट होने के कारण समुद्र की मछलियाँ और समुद्री जीव-जन्तु आकाश से स्थल पर गिरने लग जाते हैं; इस प्रकार आप दानवी खेल भी खेलते हैं। अतः हे वायु शास्त्रों के देव! आपकी गति अगम है क्योंकि आप ही प्राण, उदान, समानादि नाम से धनञ्जय होकर हमारी रक्षा करते हैं।

२—मेघविद्या और हिमतुषारादि

प्राकृतिकभूगोल का जितना सम्बन्ध वायु-मण्डल से है उससे कहीं अधिक सम्बन्ध वायु-मण्डल के परिवर्तन से है। इन परिवर्तनों का मूल कारण सूर्य्य की उष्णता है अतः इसका विवरण आवश्यकीय प्रतीत होता है।

यदि एक ईंट और पानी से भरा हुआ एक ग्लास, दोनों को आस पास रख दें और बिना रोक टोक उन पर सूर्य्य का प्रकाश पड़े तो थोड़ी देर मे विदित हो जायगा कि पानी की अपेक्षा ईंट अधिक गर्म हो गई है और उसने ताप को शीघ्र लीया है। फिर ग्लास मे यह परिवर्तन होगा कि उसका पानी

धीरे धीरे अदृश्य होता जाता है। यद्यपि ईंट तप तो गई है परन्तु उसके आकार परिमाण में कोई अन्तर नहीं आया है और यहाँ ग्लास का जल कम होता जाता है अर्थात् उसका आकार परिमाण कम होता जाता है।

यदि ईंट और पानी को खूब गरम करके साये मे वा किसी ठंडे स्थान मे रख दें तो पानी की अपेक्षा ईंट शीघ्र ही ठंडी हो जायगी। अर्थात् ईंट जितनी जल्द गर्म होती है उतनी ही शीघ्रता से वह ठडी भी होती है, परन्तु पानी देर मे गर्म होता है और विलम्ब करके ठंडा भी होता है।

जो वस्तुएँ शीघ्र गर्म होती और शीघ्र ही ठंडी पड़ जाती हैं उन्हें Conductor="चालक" कहते है जैसे मिट्टी-लोहादि और जो वस्तु देर मे गर्म होती है और देरही मे ठडी पड़ती है उसे Non-Conductor="अचालक" कहते हैं जैसे जल, काँच इत्यादि।

जिस प्रकार ग्लास का जल धीरे धीरे शुष्क होता है उसी प्रकार पृथ्वी के जिन जिन स्थानों पर जल है वहाँ भी जल अदृश्य होता रहता है। यह अदृश्यता क्या है इसे वाष्प बनना कहते हैं अर्थात् 'वाष्प-क्रिया' कहते हैं क्योंकि ग्लास का पानी वाष्प के आकार में अदृश्य होता रहता है। इस प्रकार बराबर भाफ़ उठती और वायु-मंडल मे एकत्रित होती रहती है। जब द्रव-वस्तु गर्मी पाकर भाफ़ की दशा में परिणत हो जाता है तो इस क्रिया को जैसे ऊपर बताया है वाष्प-क्रिया वा भाफ़ का बनना कहते हैं। भाफ़ बनने का मुख्य कारण गर्मी ही है। ज्यों ज्यों किसी वस्तु को उष्णता अधिक मिलेगी त्यों त्यों उस वस्तु के परमाणु छिन्नभिन्न होते जांयगे। भाफ़ का बनाना सूर्य्य की उष्णता का एक प्रसिद्ध कार्य्य है।

सूर्य्य-ताप के कारण वायु-मंडल मे एक और बड़ा कार्य्य होता है जिसे वायु-संचार कहते हैं।

यदि भाफ़ को सर्दी पहुँचाई जाय तो वह थोड़ी देर में फिर पानी के आकार मे परिवर्तित हो जायगी। इसके लिये यह परीक्षा कर सकते हो कि किसी ग्लास मे बर्फ़ रख दो। अब देखोगे कि ग्लास के ऊपर कुछ जल-कण एकत्रित हो गए और वह धीरे धीरे बढ़कर एक दूसरे से मिलकर बहने लगेंगे। क्या बर्फ़ पिघल कर ऊपर आ गई ? नहीं क्योंकि हम तौल कर जान सकते है कि बर्फ़ ज्यो की त्यों है। अतः वह ग्लास के ऊपर जल कहाँ से आया ? जैसा कि हमने पहिले बताया है कि वायु-मंडल मे वाष्प्य का अंश अवश्य रहता है इसलिये ग्लास के आस पास के वायु को जब ठंडक पहुँचती है तो उसके भाफ़ शीत पाकर जमने लगते हैं, फिर वह अधिक भारी होने के कारण वायु मे न टिक कर ग्लास पर आ लगते हैं और वहाँ अधिक शीतलता पाकर और गाढ़े हो जाते है। इससे निश्चय हुआ कि जिस प्रकार गर्मी पाकर जल का भाफ़ बन जाता है, उसी प्रकार भाफ़ को सर्दी लगने से वह फिर पानी के आकार मे लौट आती है। इसलिये यह नियम समझ लेना चाहिये कि ज्यों ज्यो अधिक गर्मी पहुँचेगी त्यों त्यो जल भाफ़ की दशा में परिणत होता जायगा और वह अदृश्य होता रहेगा और ज्यों ज्यों पानी को सर्दी मिलेगी त्यों त्यों वह भाफ़ से पानी और पानी से भी गाढ़ा होता जायगा।

पानी मे गर्मी सर्दी की कमी बेशी के कारण कई परिवर्तन होते हैं। उसके तीन आकार हैं—(१) दृढ़ वा ठोस जैसे बर्फ़, ओला, पाला और तुषार। (२) द्रव जैसे पानी, राल। (३) गैस वा वाष्पीय जैसे भाफ़।

पानी जिस प्रकार गर्मी से भाफ़ बन जाता है उसी तरह से भाफ़ सर्दी पाकर जमता है। इसे 'भाफ़ का जमना' कहते हैं। यह दो क्रियाएँ 'भाफ़ का जमना' और 'भाफ़ का बनना बड़े महत्त्व की हैं।

जैसा कि अभी लिखा गया कि गर्मी के बढ़ाने से भाफ़ का बनना और भी शीघ्र शीघ्र होगा अर्थात् ज्यों ज्यों वायु अधिक उष्ण किया जाता है त्यों त्यों उसमें जल-कण के समाने का स्थान बढ़ता जाता है। यदि जल-कण से पूर्ण वायु को फिर गर्म किया जाय तो यह फैलेगा और फैलने के साथ ही साथ उसमें और भी भाफ़ सोखने की गुंजायश निकल आयगी। अब यदि इस वायु को ठंडा कर दिया जाय तो उसमें से भिजे हुए स्पंज के समान जल निकलेगा। अतः भाफ बनने की विपरीत क्रिया को 'भाफ़ का जमना' कह सकते हैं।

भाफ़ जमने की क्रिया उसी समय हो सकती है जब कोई ठोस वस्तु मौजूद हो कि जिस पर भाफ़ जम सके। इसलिये पृथ्वी के कण (धूल-राख) वाष्प के जमने में बड़ी सहायता देते हैं।

सीत या ओस

जैसा कि पहले बताया गया कि ग्लास के धरातल पर ठंड लगने से जल के कण वायु से पृथक् हो जाते हैं, ठीक उसी तरह 'ओस' भी भाफ़ के गाढ़े हो जाने से पैदा होती है। इसका कारण यह है कि जब वायु की उष्णता कम हो जाती है तो भाफ़ के अणु जम जाते हैं। वायु में उष्णता की न्यूनता सूर्य्य के छिपने

पर होती है और ज्यों ज्यो रात वढ़ती जाती है वायु में तापमान् के अंश से उष्णता घटती हुई मालूम होती है। कुछ ही घंटे में पृथ्वी इतनी ठडी हो जाती है कि वायु को भी ठंडा कर देती है, इसलिये उसमे जल-कण के सोखने की शक्ति घट जाती है। अतः जो वस्तु खुले मैदान मे पड़े होते हैं उन पर ओस के कण पड़े हुए दिखाई देते हैं। जैसा कि हम पहले वता आए हैं, कुछ चीज़ें ऐसी हैं जो शीघ्र ठडी हो जाती हैं और कुछ वस्तु देर मे ठडे हुआ करते हैं। इसलिये याद रक्खो; जो देर मे ठंडे होते हैं उन पर ओस देर मे पड़ती है और जो चीजें शीघ्र ठंडी पड़ जाती हैं उन पर ओस भी जल्द पड़ने लगती है। विशेषतः घास से गर्मी शीघ्र निकल जाती है और वह चालक है इसलिये जब ओस पड़ती है तो घास पर अवश्य दिखाई देती है; परन्तु मिट्टी, पत्थर और चट्टानों पर जो अचालक हैं; ओस वहुत कम दिखाई देती है।

जिस रात मे बादल छाये होते हैं; ओस नहीं पड़ती। इसका कारण यह है कि ऐसी रात मे पृथ्वी शीघ्र ठंडी नहीं होने पाती, यद्यपि उसकी उष्णता निकलती अवश्य है तथापि वह वायु में उतने ही दूर तक जाती है जितनी ऊँचाई पर कि वादल हैं, फिर वादलो के कारण गर्मी रुक जाती है और वायु मे क़ैद होकर वह फिर पृथ्वी की ओर लौट आती है अतः जल-कण जमने नहीं पाते।

यही कारण है कि रात के समय पेड़ों के नीचे गर्मी होती है और खुले मैदान मे उसकी अपेक्षा सर्दी, फिर दिन मे पेड़ों के तले सर्दी और खुले मैदान मे गर्मी। क्योंकि रात को गर्मी और दिन को सर्दी पृथ्वी से निकल कर वायु-मंडल मे लीन हुआ करती है, जिसको वृक्ष अपने सघन पत्तो की छतरी से रोक लेते

हैं। इन उदाहरणों से तात्पर्य्य यह निकला कि बादल अथवा वृक्ष परदे का काम कर जाते है। चतुर लोग गर्मी के दिनों में इसीलिये रात में तो खुले मैदान और दिन से वृक्षों के तले रहते हैं तथापि जाड़े के दिनों मे गर्मी पाने के लिये रात मे पेड़ों का सहारा लेते हैं।

यदि जाड़े के दिनों में सर्दी इस कड़ाके की हो कि इधर ओस बने और उधर तुरन्त जम जाय तो उसको **पाला** कहते हैं। इस प्रकार ओस के स्थान पर भूतल तुषार-कण की चादर ओढे हुए दिखाई देती है।

जब जल-कण वा भाफ भूधरातल के निकट जम जाते हैं तो वह जैसी उनकी दशा होती है ओस अथवा पाला के नाम से पुकारे जाते हैं परन्तु कभी कभी ऐसा भी होता है कि वायु अचानक में ठंडा हो जाता है और जल-कण मिट्टी के कणों पर सर्द होकर जम जाते हैं और बहुत छोटे छोटे पानी के बुन्द से बन जाते है फिर धीरे धीरे गिरते और चलते फिरते दिखाई देते हैं। इनके कारण थोड़ी दूर की चीज़ें भी दिखाई नही देती। एक बादल सा पृथ्वी के निकट चारो ओर छाया हुआ मालूम होता है, इसे **कुहर** कहते हैं। यदि कुहर किसी बड़े शहर मे पड़े और वहाँ धुवाँ भी हो तो धुवें और कुहरे के मिश्रण से वह **धुन्ध** के नाम से पुकारा जाता है।

बादल

जब वायु गर्म हो जाता है तो वह ऊपर की ओर चढ़ता है और ऊपर चढ़ने में वह ठंडा पड़ जाता है, क्योंकि यह प्राकृतिक

नियम है कि चाहे कोई काम किया जाय उसमें उष्णता का ह्रास अवश्य होगा। जब गर्म वायु ऊपर चढ़ता है तो पृथ्वी की आक-र्षण-शक्ति उसे ऊपर जाने से रोकती है अतः वायु को ऊपर चढ़ने मे आकर्षण-शक्ति के प्रतिकूल काम करना पड़ता है, इसलिये क्रम-क्रम से वायु शीतल हो जाता है। अन्त में एक विशेष ऊँचाई पर पहुँच कर वायु मे जल-कण को भाफ़ की दशा में रखने की शक्ति जाती रहेगी, तब जल-कण मिट्टी के कणों से छू जाने पर जमने लग जायँगे और कुहर पैदा हो जायगी, जिसको हम देख सकते हैं। इस दिखाई देने वाले कुहरा को जो कि वायु-मण्डल में, पृथ्वी के धरातल से अधिक ऊँचाई पर होते हैं— **बादल** वा मेघ अथवा 'अभ्र' कहते हैं। बादल पर पृथ्वी की आकर्षण-शक्ति दूर पड़ने के कारण अधिक ज़ोर नहीं डाल सकती और नीचे से वायु उन्हें ऊपर उठाये रहता है अतः वह नभमण्डल मे लटके हुए दिखाई देते हैं। वायु-मंडल में गति-विधि होती है अतः बादल जो वायु के आधार पर टिके रहते हैं, चलते फिरते दिखाई देते हैं।

वायु के कई स्तर है। विभिन्न वायु के स्तरों मे उत्ताप की भी न्यूनाधिकता है। सर्वापेक्षा ऊपर के बादलों की अवस्था जैसी है सबसे नीचे वाले बादल उस अवस्था के नहीं हैं। वायु के मध्यमस्तर वाले मेघ की दशा भी विभिन्न प्रकार की है। वृष्टि-वर्षा इन्ही तीन जातियों के मेघों से हो सकती है।

सबसे ऊँचे रहने वाले बादलों का नाम अङ्गरेज़ी में Cirrus सिरस है। इसको हम 'केश-मेघ' कह सकते हैं। पृथ्वी से प्रायः यह १० मील की ऊँचाई पर उत्पन्न होते हैं। यह बादल सूत्राकार और विमलश्वेतवर्ण रेखा के समान दिखाई देते हैं।

जहाज़ी इसे 'अश्वपुच्छ' वा 'चँवर' कह कर पुकारते हैं। स्वच्छ आकाश मे जिस समय इनका दृश्य दिखाई देता है मालूम होता है कि किसी ने आकाश मे सूत्र फैला दिये हैं। इनके दर्शन से प्रायः अवर्षण ही का बोध होता है। बहुत देर तक यह एक ही आकार के प्रायः निश्चल से दिखाई देते हैं।

यूरोपीय विद्वानों का मत है कि इस जाति के मेघ सूक्ष्म बर्फ द्वारा बने हैं। बहुत ऊँचाई पर होने के कारण वहाँ के वायु का उत्ताप बर्फ की अपेक्षा भी अधिक शीतल है; इसलिये नीचे के बादल इनसे विभिन्न प्रकार के हैं। यह सब नीचे क्यों नहीं आ पड़ते? इसका समुचित उत्तर अभी तक आधुनिक विद्वानों ने नहीं दिया। किसी किसी का कथन है कि, किसी प्रकार के वैद्युतिकस्रोत से यह मेघ गठित हैं जिससे उन पर पार्थिव आकर्षण काम नहीं करती। इन बादलों से चन्द्रमा वा सूर्य के गिर्द जो मंडल दिखाई देता है उसका रङ्ग; मयूर के कण्ठ के रङ्ग जैसा होता है। जब कई दिन बाद वर्षा होने को होती है तो आकाश में इस भाँति के मेघ दिखाई देते हैं। नीचे वायु की गति यदि पूर्व को है तो यह मेघ कभी कभी वायु की गति के विपरीत, पश्चिम की ओर चलते दिखाई देते है। परन्तु दो-तीन दिन के पीछे नीचे के वायु की गति भी उन्हीं के समान हो जाती है। यह निश्चय है कि इस प्रकार के बादल वर्षा नहीं करते यदि बरसते हैं तो शिला-वृष्टि करते हैं।

एक प्रकार के बादल का नाम (Cumulus) क्यूम्यूलस है। मेघ-विद्या विशारद इस जाति के बादल को "छितरि" बादल कहते हैं। वर्षाकाल मे इस जाति के मेघ प्रायः नित्य ही दिखाई देते हैं। अश्वपुच्छ जातीय मेघ के नीचे ही वाले प्रस्तर मे यह सूत्राकार

मेघ दिखाई देते हैं । यह भी उच्चजातीय मेघ हैं । कभी कभी सारा आकाश इसी प्रकार के टुकड़े वाले बादलो से भरा हुआ दिखाई देता है जो धीरे धीरे चलते हुए मालूम होते है। वार्षा-काल मे इन्हीं के गति अनुसार वर्षा होती है।

सीरोस्ट्रेट्स (Cirro stratus) वा 'कसाउ मेघ'। वायु के जिस स्तर मे सिरोक्यूमूलस जातीय मेघ रहता है उसी के उच्च स्तर मे एक प्रबल मेघ उत्पन्न होता है। दूर से ही देख कर इसे पहचान सकते हैं। एक छोटा सा टुकड़ा पहले आकाश में आता हुआ दिखाई देता है जो धीरे धीरे सारे आकाश को आच्छादित कर लेता है। यद्यपि नीचे के वायु का गमन विपरीत दिशा मे होता है तथापि यह बादल अपनी दिशा पर चला ही जाता है। इससे वर्षा कम होती है, परन्तु जब यह बरसता है तो कई दिन की ख़बर लेता है ।

मध्यम स्तर का पुष्कर मेघ (Comulus वा Cumulus) ग्रीष्म-काल मे प्रतिदिन वायु-मण्डल के मध्यस्तर मे अर्थात् ६ मील की ऊँचाई पर पर्वताकार शुभ्र-मुक्ता के समान जो मेघ दिखाई देता है उसी में विद्युत्-प्रभाव और गर्जन शब्द होता है। वज्र-पात और नाना प्रकार का वैद्युतिक चमत्कार इसी की अनुग्रह से दृष्टिगोचर होता है। सन्ध्या सवेरे इसी जाति के बादल विचित्र रङ्ग धारण किया करते हैं । अन्धकारमयी रजनी मे इसी बादल से प्रकाश दिखाई पड़ जाता है।

विशेषतः इस बादल मे वैद्युतिक-शक्ति की बड़ी प्रबलता रहती है, अतः जब कभी वेग के साथ यह ठीक ऊपर आ जाता है तो समस्त वैद्युतिक-यन्त्र परिवर्तित हो जाते हैं। वायुमान्-यन्त्र में भी अड़चन पड जाती है।

निम्न स्तर का मेघ (Stratus) स्ट्रेटस, शीत-काल ही मे कुहरे की भांति दिखाई देता है। इस जाति के बादल ६०० से लेकर १०० फीट की ऊँचाई तक उत्पन्न हुआ करते हैं। इसमें विद्युत नहीं देखी जाती है। वायु के वेग के साथ ऐसे बादल इधर उधर मारे मारे फिरते हैं, जिनका कभी कभी स्पर्श भी हो जाता है और उससे वस्तु में स्निग्धता आ जाती है। वायु-यान-वाहकों ने अनेक वार इस बादल को पार करके ऊपर की यात्रा की है। पहाड़ों पर कभी कभी यह बादल गाँव से नीचे भी दिखाई देते हैं। हमने स्वयम् रामगढ़ के स्थान पर इस जाति के मेघ का तमाशा देखा है। पहिले यह हमसे कोई १०० फीट नीचे थे। फिर धीरे धीरे ऊपर चढ़ने लगे, मानों हम इनके मध्य में आ गए। हमारे स्थान का दरवाज़ा खुला था, उसमें यह घुस गए, सारे कपड़ों को तर कर दिया। फिर जब जब हमको इन बादलों से काम पड़ा हमने अपनी कोठरी इनको देखते ही बन्द करली। यद्यपि इन बादलों से वर्षा नहीं होती तथापि इनमें आद्रता की कमी नहीं है।

जिन बादलों से प्रायः वर्षा होती है वह इन्ही तीन प्रकार के बादलों के संयोग से बनते हैं। क्योंकि ऊपर के स्तर का बादल फिसल कर निम्न-श्रेणी के मेघ का रूप धारण कर लेता है। फिर इस प्रकार के मेल जोल से वर्षा होना प्रकृति का नियम है।

वर्षा का निर्भर मानसून की गति विधि पर है। पहाडों से टकरा कर और जङ्गलों की अधिकता से बादल आकर्षित होकर खूब पानी बरसाते हैं।

वर्षा

कभी कभी जब वायु मे पार्थिव-कणो के अंश की कमी होती है और वह वायु अचानक अधिक ऊँचाई पर शीतल हो जाता है तो ऐसी दशा मे जल-कण गाढे होकर जल-विन्दु बन जाते है और फिर उन्हें पार्थिव-पदार्थ वायु मे सम्भाल नहीं सकते अतः वुन्द बुन्द करके वह नीचे टपकने लग जाते है। कभी कभी तो विना मेघ के वर्षा होती हुई देखी गई है। परन्तु याद रक्खो कि विना बादल के वर्षा नहीं हो सकती, सम्भव है कि बादल इतनी ऊँचाई पर हो अथवा इतना हलका हो कि हमे दिखाई न देता हो। वायु-मण्डल मे ज्यो ज्यो ऊपर को बढ़ते जाओगे, वायु को उतना ही स्वच्छ पाओगे। अतः वहाँ यह जल-कण; वुन्द वन जाते हैं और जब वह तेजी से नीचे उतरने लगते हैं तो आस पास से आन कर आर्द्रता उनसे लिपट जाती है और वुन्द को और गरू बना देती है, फिर वह पृथ्वी की ओर बड़े आकार मे गिरने लग जाते है। परन्तु यदि पृथ्वी के पास वायु मे अधिक उष्णता है तो जल-विन्दु फिर भाफ होकर ऊपर उड़ जाँयगे। हाँ यदि शीत समान वा अधिक हुआ और बादल नीचे हुए तो वर्षा अवश्यम्भावी है।

वायु जब बादलों के इधर उधर अपने साथ लिये फिरता है तो प्रायः ऐसा होता है कि यह बादल सर्द हवा से गुज़रते है अथवा किसी दूसरे बादल से मिलते हैं वा किसी पहाड़ से टकराते है। फिर इन कारणों से उनका जल-कण जमने लग जाता है। जैसे पहाड़ के कारण बादल सीधा आगे बढ़ने से रुक जाता है और ऐसे ताप-हीन वायु स्तर में पहुँच जाता है

कि जहाँ जल कणों के जमने की क्रिया शीघ्रता से होने लगती है। कभी ऐसा भी होता है कि बादल किसी पहाड़ पर एक ओर से चढ़ा और भाफ़ जमने के बिना ही दूसरी ओर से उतर गया। ऐसी दशा में अधिक बादलों से कम वर्षा और कम बादलो से अधिक वर्षा हो जाती है।

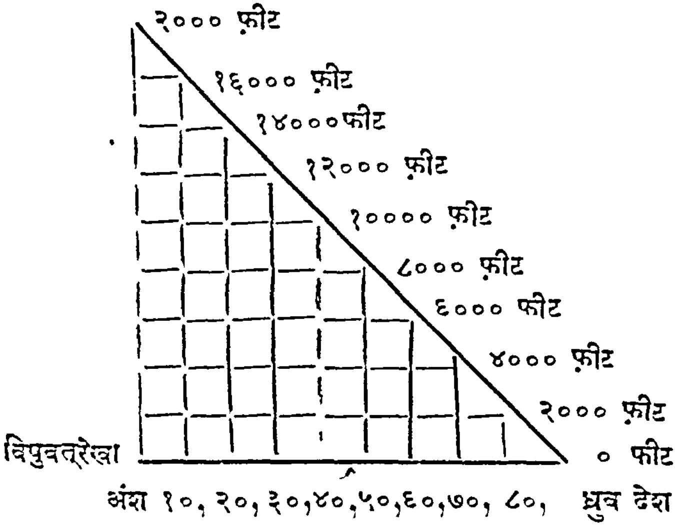
बर्फ़ वा तुषार

जब वायु की उष्णता ताप-मानायन्त्र के ३२° से कम होती है तो जल-कण जम कर हिम-स्तर बन जाते हैं और पृथ्वी पर पानी के स्थान पर बर्फ़ पड़ने लगती है और यह जमे हुए जल कण एकत्रित होकर रुई के पहल के समान दिखाई दिया करते हैं। वास्तव में यह जल के स्फटिक हुआ करते हैं और इनका छोटा बड़ा होना वायु के उत्ताप और उसकी आर्द्रता पर निर्भर है इनके आकार प्रायः इस प्रकार के हुआ करते हैं—



ऊँचे पहाड़ की चोटियो पर और ध्रुव-देशो के निकटवर्ती स्थानों पर लेश-मात्र भी वर्षा नहीं होती, वर्ष के बारह महीने वहाँ तुषार जमी रहती है। इसलिये समस्त अक्षांशरेखा के एक नियमित ऊँचाई पर कभी वर्षा नहीं होती और वहाँ सदैव तुषार पड़ा करता है। इस रेखा का नाम "हिमरेखा" है। इस

रेखा का स्थान विभिन्न स्थानों पर विभिन्न प्रकार का होता है। विषुवत् रेखा के निकट इसकी २० हज़ार फ़ीट की ऊँचाई है और ध्रुवों के निकट इसकी ऊँचाई केवल शून्य है। इसका क्रम इस प्रकार है—



हिमरेखा का दृश्य

अब इससे जाना जा सकता है कि प्राकृतिकरूप से किसी स्थान पर कितनी ऊँचाई पर बादल हिम की दशा मे होते है। परन्तु इस क्रम मे स्थानिक-दशा के कारण बाधा भी पड़ जाती है। जैसे हिमालय के दक्षिणी और उत्तरी भागो मे ४०० फ़ीट का अन्तर है क्योंकि दक्षिण के वायु मे उत्ताप अधिक पहुँचता है।

जब पानी के कण विभिन्न प्रकार के उत्ताप वाले वायु से गुज़रते है तो उन पर जल और हिम की परतें क्रमानुसार जमती जाती हैं और यह सब जम कर रोड़े और डले के आकार मे परिणत हो जाते है। इनका आकार छोटे से छोटा $\frac{1}{६६}$ इञ्च परिधि

का और बड़े से बडे की ३ इञ्च तक परिधि होती है। जब यह वायु मण्डल में भारी होजाते हैं तो शिला-वृष्टि करते हैं। इसी का नाम ओला, बिनौला, पत्थर और शिला है। इसकी वर्षा से बड़ी हानि होती है।

मेघ के चमत्कार

जब दो प्रकार के बादल आपस में टकराते हैं तो उन में विद्युत्-शक्ति उत्पन्न हो जाती है, जिससे चमक और प्रकाश पैदा होते हैं, इसे बिजली का कौंदना वा चपला की चमक कहते हैं. यह याद रहे कि विद्युत्-शक्ति दो प्रकार की है एक को पाज़ीटिव और दूसरे को निगेटिव वा धन, ऋण कह सकते हैं। जब इन दोनों प्रकार के बिजली वाले बादल आमने सामने आते हैं तो वह बड़े ज़ोर से दौड़ कर मिलते हैं, फिर मिल कर बड़े वेग से हट जाते है। इस प्रकार परस्पर की रगड़ से बिजली पैदा होती है और आने जाने से वायु मे जो धक्का लगता है उससे शब्द वा घड़-घड़ाहट वा गर्जन होता है। यद्यपि चपला की चमक और वायु-संघर्षण साथ ही साथ होते है परन्तु विद्युत् की गति एक सिकंड मे १८०,००० मील होने के कारण वह पहले दिखाई देती है और शब्द की गति ११५६ फीट एक सिकंड मे है अतः वह देर में सुनाई पड़ता है। इसलिये यदि बिजली चमके और गर्जन सुनाई न पड़े तो समझ लेना चाहिये कि वर्षा करने वाले बादल अभी दूर हैं। यदि ठीक ऊपर बिजली चमके और गर्जन देर में और मन्द सुनाई पड़े तो समझ लेना चाहिये कि उच्च प्रस्तर वा उच्च जातीय मेघ में संघर्षण हो रहा है। संभव है कि शिला-वृष्टि वा अन्य कोई उपाधि हो।

संसार के प्रत्येक वस्तु मे विद्युत्-शक्ति है। जब ऊपर मेघ में विद्युत् क्रिया प्रबल हो जाती है तो वह शक्ति बड़े वेग से या तो नीचे की ओर चलती है अथवा नीचे के वस्तु की बिजली ऊपर जाने का प्रयत्न करती है। इस धमाचौकड़ी के कारण, शीघ्र-शक्ति संचालन द्वारा वस्तु के अवयव अस्तव्यस्त हो जाते है, इस दुर्घटना का नाम वज्रपात है।

इन्द्रधनुष

सूर्य्य-रश्मियो मे सात प्रकार के रङ्ग हैं। जब किसी ओर जल-कण वायु-मण्डल मे फैले होते हैं और ठीक सामने सूर्य्य प्रकाशमान् होता है तो उसकी किरणें जल-कणो पर पड़ कर उसके रङ्गो का विश्लेषण हो जाता है और बादलो की ऊँचाई निचाई के अनुसार एक रङ्गीन अर्द्ध-वृत्त का दृश्य सामने आ जाता है। इसे इन्द्र धनुष कहते है। सन्ध्या-सवेरे यह दृश्य उत्तम होता है, परन्तु मध्यान्हकाल मे ऐसा संयोग आने पर सूर्य्य के गिर्द मडल सा दिखाई देता है परन्तु मडल प्रायः उज्वल रङ्ग का होता है। इन्द्र-धनुष का दृश्य सूर्य्य के सामने पानी का फौवारा छोड़ कर जब चाहे देख लो। बिल्लौरी शीशे मे देखने से भी प्रकाश का विश्लेषण हो कर यही सात रङ्ग दिखाई देते हैं।

यही मण्डल चन्द्र के चारों ओर रात को दिखाई देता है। परन्तु चन्द्रमा का इन्द्र-धनुष कम दिखाई देता है और उसका रङ्ग सिर्फ सफ़ेद होता है।

यह मंडल आकार में जितने छोटे होते हैं, वह उतने ही उच्च जाति के मेघ द्वारा बनते है। अतः मण्डल जितना बड़ा होगा उतने ही शीघ्र वर्षा की सम्भावना है।

हर तहसील के सदर मुकामों और कहीं कही प्रसिद्ध नगरों

में वर्षा जल-मापक-यन्त्र रक्खा होता है। इससे पता चल जाता है कि आज कितनी वर्षा हुई। इसका नाम "रेन गेज" है।

इन सब बातों पर यदि ध्यान पूर्वक विचार किया जाय तो स्पष्ट हो जाय कि वर्षा क्यों होती है और कब होगी। वास्तव में मेघ और वायु एक दूसरे से कार्य्य और कारण का सम्बन्ध रखते हैं। वायु की दशा और गति-विधि पर वर्षा का निर्भर है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

(१) मेघ के प्रकार के है, उनमें परस्पर क्या सम्बन्ध है?
(२) वायु और मेघ में क्या घनिष्ठता है और वह क्यों?
(३) वर्षा का कारण बताओ।
(४) बादल और कुहर में क्या अन्तर है?
(५) ओला, पाला, ओस, और कुहरे में पारस्परिक क्या अन्तर है?
(६) तुषार, हिम और शिला-वृष्टि क्यों होती है, कहाँ और कब होने की सम्भावना है।
(७) मेघ के चमत्कार क्या है और वह क्यों?
(८) वर्षा और अवर्षण के कारण लिखो।
(९) इन्द्रधनुष क्यों होता है।
(१०) हिम रेखा से क्या तात्पर्य है और वह क्यों?
(११) मण्डल छोटा बड़ा क्यों होता है और इसका क्या कारण है।
(१२) उपल-वृष्टि के कारण बताओ।
(१३) वर्षा के जल नापने के यंत्र का हाल लिखो।
(१४) वर्षा अधिक क्यों कर हो सकती है।
(१५) बिजली की चमक और मेघ गर्जन क्यों होता है?

३—भूगर्भ और भूतल

जिस पृथ्वी को आज हम मिट्टीका डेला और दृढ़ स्वरूप मे देख रहे हैं, यही रूप सदैव से नहीं है। पृथ्वी का पिड कभी तरल पदार्थ था और धीरे धीरे उसका उत्ताप घटता गया जिससे उसकी उपरी परत (स्तर) ठंडी होकर, सुकड़ कर कड़ी पडती गई। पृथ्वी की उष्णता ज्यों ज्यो कम होती जाती है, उसका पिड नित्य-प्रति कडा होता जाता है। इस क्रिया द्वारा भूगर्भ का अधिकांश वर्त्तमान् रूप धारण करता गया है। यह सभी लोग जानते हैं कि जो वस्तुएँ गर्म करके, पिघला कर जमाई जाती हैं उनमे परत नहीं होती, किन्तु उनके तोड़ने पर डले के डले निकलते हैं। इस प्रकार के आकार जो उत्ताप से वनते हैं उनको स्फटिक-मय वा आग्नेय कहते हैं, जैसे काँचमणि, धातुएँ सङ्गमरमर और ग्रेनाइट इत्यादि।

इनके अतिरिक्त कुछ खनिज पदार्थ ऐसे भी देखे गये हैं जिनमे परत पर परत होते हैं जैसे स्लेट का पत्थर, वलुआ पत्थर और कई प्रकार की मिट्टी की परतें। जैसा कि पहिले लिख चुके है; इस प्रकार की परतें तो आग्नेय हो नहीं सकतीं वा यह उत्ताप द्वारा तो प्रस्तुत हुई नही फिर इनके लिये अब कुछ और कारण ढूँढ़ना चाहिये ?

वरसात के दिनों मे यदि नदी का गँदला पानी लेकर किसी शीशी मे भर दिया जाय और शीशी को चुप-चाप कुछ देर के लिये रख दिया जाय तो देखने से मालूम होगा कि शीशी के पेंदे मे एक तह (परत) जम रही है जो मिट्टी के कणो से वनती है। इस तह के ऊपर एक दूसरी तह भी वनती हुई देखी

जायगी परन्तु इसमें वनस्पतियों और सड़े गले पदार्थों के अंश अधिक होंगे। तात्पर्य यह कि भारी चीज़ नीचे बैठेगी फिर उससे हलकी उसके ऊपर और सब से हलका पदार्थ सब से ऊपर होगा। दूसरा उदाहरण नदियों का तट है। गङ्गा के किनारे जब कातिक वा अगहन के महीने में धार से जो कगारा कटता हुआ खड़ा होगा उसे ध्यान पूर्वक देखने से मालूम होगा कि उसमें कइ परतें जमी हुई हैं। नीचे की परत मे लसीली मिट्टी हैं, फिर काली मिट्टी की परत; उसके ऊपर बालुका-मिश्रित कुछ पदार्थों का स्तर और सब से ऊपर सड़ी गली घास फूस। यदि दूसरी बरसात मे वह कगारा कटने के पूर्व ही बाढ़ से ढक जाय और उस पर फिर परत जमना आरम्भ हो जाय तो ऊपर के बोझ से दब कर वह खूब कड़ा पड़ जायगा। कभी कभी इन परतों के बीच मे कङ्कड़ पत्थर वा हड्डी और पेड़ की डालियाँ भी पड़ जाती है जो दबाव के कारण वहीं रह जाती हैं और उसी स्थान पर अपनी जगह निकाल लेती हैं। इस प्रकार के स्तर को स्तर सहित, किट्टमय वा आभंस कहते हैं।

भूगर्भ-विद्या मे स्वाभाविक वस्तु के किसी समूह को, जो ठोस भूमि का एक खण्ड हो कत्तल वा चट्टान कहलाता है। इस प्रकार कत्तल दो प्रकार के हैं एक आग्नेय वा ज्यामित-चित्राकार, दूसरे 'किट्टमय' वा 'जल-द्वाराप्रस्तुतस्तर'। फ़ारसी भाषा मे इन्ही कत्तलो को कत्तलआबी और कत्तलआतशी कहते हैं।

हमने अपनी आँखो से संयुक्त-प्रान्त की सन् १९१०—११ वाली प्रदर्शिनी मे देखा था कि एक मधुमक्खी का छत्ता ज्यो का त्यों आकार रूप और रङ्ग मे छत्ता ही था परन्तु वह पथरा गया था। जिस तरह छत्ते मे अंडे होते हैं वहाँ भी थे, परन्तु वह

भी पत्थर हो गये थे। मनुष्य का जबड़ा मसूड़े सहित पथराया हुआ था। एक नीम का छोटा वृक्ष जिसमे पत्ते लगे थे नस नस विलग थी, परन्तु पत्थर हो गया था। यदि इसके लिये यह कहा जाय कि किसी ने पत्थर का बना दिया होगा तो यह बिलकुल ग़लत है। परन्तु विचार करने और अध्ययन करने से विदित होता है कि यह सब प्रकृति के खेल हैं, दैवी दुर्घटनाओं के कारण इनकी यह दशा हो गई। प्रयाग के सुजावनदेव नामक स्थान को खोदते समय वहाँ से नीचे गड़ी हुई एक स्त्री ज्यों की त्यो निकली, मानो ओखली मे मूसल अब चलाया चाहती है। मूसल उसके हाथ मे था और ओखली नीचे रक्खी थी। बाबुल के खंडरात से भी ऐसे ही ऐसे दृश्य देखने में आये हैं। अभिप्राय यह कि भूडोल, भूकम्पन और ज्वालामुखी-पहाड़ों की अग्निवर्षा से पृथ्वी के ऊपरी परत के पदार्थ भी आग्नेयकत्तल बन जाते है और जल-प्लावन, समुद्रो के रेले तथा पृथ्वी के धँस जाने आदि जैसी दैवी दुर्घटनाओं से भी किट्टमय स्तर बना करते हैं। परन्तु दबाव सब के लिये आवश्यकीय है।

इस प्रकार दो वस्तु ऐसे हैं जिनके प्रभाव से ठोस भूमि वर्त्तमान् आकार मे परिणत हुई है, उनका नाम उत्ताप और जल (ठंडक) है। कठिन आभार के कारण यह तहें भिचकर लोहालाट और पत्थर बन गईं। स्लेट और बलुआ पत्थर इसी प्रकार बना। गली सड़ी वनस्पतियाँ इस भाँति पिचक कर कोयला बन जाती है। सामुद्रिक जीवों के अंजर पंजर, घोंघे और सीपों का ढेर लग जाने से खरिया मिट्टी और भुरभुरा पत्थर बनता है।

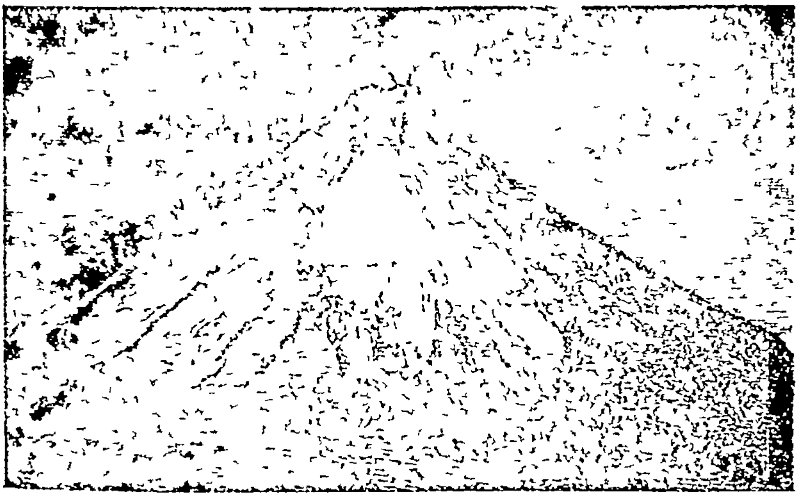
जैसा कि हम अभी बता चुके हैं पृथ्वी के पिंड मे अभी तक इन तहो के बनने की क्रिया चली जाती है और पृथ्वी का सख्त खोल बहुत मोटा नही है, जिसके नीचे पिघला हुआ द्रव पदार्थ अभी तक भरा हुआ है। यह देखा गया है कि जब किसी खान मे उतरते हैं तो उत्ताप बढ़ता हुआ दिखाई देता है, अर्थात् प्रति ५० फ़ीट की गहराई मे तापमान् मे एक अंश उष्णता बढ़ती जाती है। एक मील की गहराई तक जितनी परीक्षाएँ की गई हैं उनसे विदित होता है कि उष्णता की यह वृद्धि नियमानुसार है। इससे प्रत्यक्ष प्रमाण मिलता है कि उष्णता की यह वृद्धि इसी क्रम से होगी तो, पृथ्वी की ३० मील की गहराई पर मनुष्य की जानी सुनी सभी चीज़ें पिघल सकती हैं। यह ३० मील का मोटा दल पृथ्वी के ८००० मील वाले व्यास को सम्हालने के लिये समर्थवान् नही हो सकता। परन्तु याद रखना चाहिये कि पृथ्वी के समस्त पिंड को सम्हालने वाला यह दल नही है, किन्तु पृथ्वी की आकर्षण-शक्ति और केन्द्रोन्मुख-शक्ति है जो शेषनाग का काम कर रही है।

पृथ्वी के गर्भ में बड़ी गर्मी है

अब प्रश्न यह हो सकता है कि कैसे मालूम हो कि पृथ्वी के गर्भ में उत्ताप है? जैसा कि हमने ऊपर बताया कि खानो की गहराई के अनुसार गर्मी बढती जाती है; यह एक प्रमाण है, इसके अतिरिक्त भी कई प्रमाण और दिये जा सकते है। जैसे—

ज्वालामुखी पर्व्वत

पृथ्वी के अनेक स्थानो पर ऐसे छिद्र पाये गए हैं जिनके द्वारा भाफ़ और पिघले हुए पत्थर निकला करते हैं अथवा यूँ कहो कि पृथ्वी के गर्भ का पिघला हुआ द्रव्य उबलता हुआ बाहर निकलता है, इसे अंग्रेजी मे लावा कहते हैं। इन छिद्रों



ज्वालामुखी पर्वत Jwalamu

के आस पास जो वस्तुएँ उनसे निकलती हैं, बाहर एकत्रित होती रहती हैं और उनका आकार स्तूपाकार होता जाता है, और यही कुछ दिनो मे पहाड़ की भाँति ऊँचा हो जाता है। परन्तु छिद्र ज्यो का त्यो ऊपर बढ़ता जाता है क्योकि प्रवाह के कारण उस पर कोइ चीज़ रुक नहीं सकती । यद्यपि ज्वालामुखी

पहाड़—पर्व्वत नहीं है तथापि कुछ अंशों मे उनके सादृश अवश्य है, अतः इनका हाल आगे लिखेंगे।

गेसर

दूसरा उदाहरण खौलते हुये पानी के स्रोत है। संसार के उन स्थानों मे जहाँ ज्वालामुखी पर्व्वत है, गर्म पानी के उबलते हुए सोते अधिकता से पाये जाते है। कहीं कहीं गड्ढों में इतना उष्ण जल मिलता है कि वह तापमान् यन्त्र के खौलाव के अंश पर पहुँचे होते है। इसका कारण यह है कि पृथ्वी के नीचे से अग्नि विस्फोटन से वा भूकम्पन के कारण पृथ्वी के दल मे दरारे पड़ जाते हैं और वह दल फट वा चिर जाते हैं। फिर यदि ऐसे दरारे समुद्र मे हो गये तो समुद्र का बहुत सा पानी उस मे घुसता हुआ सीधे नीचे चला जाता है, परन्तु वहां गर्मी पाकर भाफ़ बन जाता है, वही भाफ़ मारे ज़ोर के फिर ऊपर आना चाहती है इस प्रकार वह भूमि को तोड़ कर इधर उधर उबल पड़ती है इसे **गेसर** कहते हैं।

किसी किसी गेसर का जल तो २००, दोसौ गज़ तक ऊपर उठता हुआ देखा गया है। न्यूज़ीलैड मे गेसर की बड़ी कृपा है। ज़मीन में ज़रा सा गढ़ा खोद लिया फिर उसमे चाँवल की पोटली बाँधकर डाल दी। ५ मिनट मे चाँवल पक कर भात हो गया। इस प्रकार के स्रोत जब पृथ्वी के किसी खनिज तह से होकर आते है तो उनका कुछ अंश अपने जल मे घोल लेते है।

जिसके कारण उनका जल रोग-नाशक होता है। इस प्रकार के



गेसर का दृश्य

कोई कोई स्रोत फौहारे के समान तो नहीं छूटते, परन्तु धरातल पर आन कर उबलने लगते हैं।

बङ्गाल का सीताकुण्ड इसी भाँति के गेसरजल से बना हुआ है। नैनीताल मे गन्धक का स्रोत भी ऐसा ही है जिसका जल बड़ा पाचक है।

पर्वत

अब तक पृथ्वी की उष्णता के सम्बन्ध मे जिन चमत्कारो का हाल लिखा गया, उनकी क्रिया बडी तेज़ी से होती हुई जान

पड़ती है, परन्तु वह अधिक काल तक स्थायी रूप से नहीं रहती और उनका स्थान भी सकुचित और निर्धारित है। अब पृथ्वी के सिकुडने से जो जो क्रियाएँ होती हैं उनका हाल लिखा जाता है। सबसे उपयुक्त और स्थायी-दृश्य इस क्रिया का पहाड़ ही जाज्वल्यमान् उदाहरण है।

प्रत्यक्ष प्रकट है कि पृथ्वी बाहर की ओर से दृढ़ और पथराती जा रही है। अधिक सर्दी पाने के कारण वह सिकुडती भी रहती है। परन्तु धरातल एक बार कड़ा होकर फिर कठिनता से अपना आकार बदलता है, फिर भी सिकुडने का कार्य्य बराबर चला जाता है, इसलिये जहाँ पर पृथ्वी का दल थोदा, कच्चा और पतला होता है वहाँ तहे और सिलवटें पड़ जाती है। इससे धरातल ऊँचा वा नीचा हो जाता है जिससे पर्व्वत शृखलाएँ और घाटियाँ बनती जाती है। इस प्रकार की क्रिया; स्थल पर और जल के नीचे धरातल पर, सदैव हुआ करती है, परन्तु इसकी गति बड़ी मन्दी है जो एक मनुष्य अपनी आयु मे प्रत्यक्ष नही कर सकता। फिर भी नार्वे देश के समुद्र-तट-वासी १०० वर्ष मे देखते हैं कि उनकी भूमि समुद्र धरातल से १ फ़ीट उठती जाती है। इस प्रकार करोड़ों वर्ष मे पर्व्वत मालाएँ बना करती हैं।

हम देखते हैं कि पहाड़ो के तीन भेद माने जा सकते है। प्रथम ऐसे पहाड़ जो वृष्टि-द्वारा और पास की मिट्टी के सिमिट कर एकत्रित होने से बने जान पड़ते है। इन्हें बहाऊ पहाड़ कह सकते हैं। दूसरे वह जो पृथ्वी के भीतर की आग के कारण निकले हुए पदार्थो से बन गये है, जिनको ज्वालामुखी पर्व्वत कहते हैं। ज्वालामुखी पर्व्वत के तीन भेद हैं (१) **जागृत** जिनसे अभी तक बराबर आग, धुआं और लावा निकला करते है।

(२) **निद्रित** जो कभी कभी भभक उठते हैं और (३) **प्रशान्त** जिनसे आग-धुआँ और लावे मनुष्य की जानकारी मे कभी नहीं निकले और न निकलने के लक्षण ही कुछ दिखाई देते है, परन्तु उनकी बनावट कहे देती है कि यह कैसे साधु है ?

तीसरे प्रकार के पर्व्वत ऐसे है जो तलस्थ चट्टानों से बन गये हैं। इन्हें तलोत्थि पहाड़ कह सकते है। इन तीन प्रकार के पहाड़ों मे यही अन्त वाली जाति के पहाड़ बड़े महत्व के हैं, अतः इन्हीं का कुछ हाल लिखते हैं।

इस प्रकार के पहाडो की तलोद्भव-प्रकृति का खोज बड़ा ही आश्चर्य वर्द्धक है, क्योंकि जान पड़ा है कि इस प्रकार के पर्व्वत जैसे हिमालयादि किसी समय समुद्रीतल मे गोते खा रहे थे क्योंकि हिमालय के १६५०० फ़ीट की उँचाई पर भी ऐसी वस्तुएँ मिलती है, जो समुद्र तल के अतिरिक्त अन्य स्थान पर नही हो सकतीं।

इस प्रकार जब हिमालय के गौरीशकर शिखर की उँचाई को देखते हैं और उसकी बनावट पर ध्यान करते है तो पृथ्वी के इतिहास पर विलक्षण दृष्टि पड़ जाती है। आज तक यह चोटी बढ़ रही है और इसका क्रम १०० वर्ष मे केवल $\frac{1}{2}$ इञ्च से अधिक नहीं है। अतः २६००२ फ़ीट ऊँचा गौरीशकर शिखर १००×२×२६००२×१२=६,२४,०४,८०० वर्ष मे धरातल से ऊपर बढ़ा। परन्तु जब यह विचार किया जाता है कि यह पर्व्वत केवल धरातल ही से नहीं बढ़ा है किन्तु समुद्र के तल से उन्नत हुआ है तब तो यह अङ्क और भी बढ़ जाते हैं। फिर वर्षा, हिम वृष्टि, वायु-संचालनादि के प्रभावों का ध्यान रख कर

गणित करने से चुप ही रह जाना पड़ता है। अतः समझ लीजिये कि पृथ्वी खर्बों वर्ष से है और नहीं मालूम कब तक रहेगी। परन्तु 'ससार परिवर्तन शील है' इसमें कोई भी सन्देह नहीं।

पर्व्वतों पर जब जल वृष्टि होती है तो उनके दरारों में पानी भर जाता है जो नीचे नीचे दूर तक समतल धरातलों में चला आता है। इस प्रकार पृथ्वी के तल मे मनुष्य की नस-नाड़ियों की भाँति जलस्रोत जारी है जो ज़मीन मे कुवाँ खोदने से जल देते हैं। ज्यो ज्यो गहराई तक खोदते हैं जलस्रोत प्रबल मिलते जाते हैं। स्थानान्तर मे इसका ब्यवरा लिखा है।

भूकम्पन

ज्वालामुखी पहाड़ो के उत्थान और पतन, तथा समुद्र मे दरारो द्वारा जल का भूगर्भ तक पहुँच जाने और पृथ्वी के दल के अचानक सिकुड़ने से, पृथ्वी मे एक प्रकार का कम्पन उत्पन्न होता है, इसे **भूकम्पन** वा भूडोल कहते है। क्योंकि जब नीचे की गर्मी ज़ोर बाँध कर ऊपर निकलना चाहती है और ऊपर आने पर उसे रास्ता नहीं मिलता तो वह पथरीले दल पर धक्का लगाती है जिसके आघात के कारण पृथ्वी का ऊपरी दल कम्पित हो उठता है और नीचे से वेग की अधिकता के कारण कहीं से फूल जाता है, कही दल कड़ा होने से नीचे धँस जाता है और कहीं पोला और पतला रह जाने से फट जाता है और ऐसे स्थानो से भूगर्भ की ज्वाला ऊपर भभक पड़ती है। यदि दल पतला न हुआ और ज्वाला ऊपर निकलने का अवसर

न मिला तो देर तक भूगर्भ की ज्वाला वा भाफ़ से पृथ्वी के दल मे आघात प्रतिघात होता रहता है जिससे भूकम्पन देर तक होती रहती है। इस प्राकृतिक दुर्घटना के घटित होने से भूतल पर तत्काल ही बड़ा परिवर्तन हो जाता है। नगर के नगर हज़ारो फीट की गहराई मे धँस जाते हैं। जहाँ अभी थियेटर हाल था, चन्द मिनट मे वहाँ लम्बी चौडी झील वन जाती है। जो स्थान समुद्र के नीचे था, और मनुष्य की दृष्टि से छिपा था अचानक सैकड़ो फ़ीट पानी से ऊपर उठ जाता है, उसके वासी जलचर मर जाते है और उनकी ठठरियो पर कालान्तर मे वड़े वड़े वृक्ष और सुहावने उपवन और भवन दृष्टिगोचर होने लगते हैं।

खनिज पदार्थ

संसार की सारी चीज़ें तत्त्वो से वनी हुई है। इन तत्त्वो के मिश्रण से, आकाश, पाताल, अन्तरिक्ष, सोना-चाँदी, जल-वायु, पौधे और सूर्य्य चन्द्रमा आदि सभो की सृष्टि हुई है। पृथ्वी मे भी कई तत्व का सम्मिश्रण है और इन मूल तत्त्वो मे परि-वर्तन जभी होता है जब उन पर उत्ताप वा विद्युत् शक्ति का प्रभाव पड़े। भूगर्भ मे उत्ताप की अधिकता है अतः इसके स्थान स्थान पर—अपने अनुकूल सोना चाँदी प्लाटीनम और रत्नादि की खानें हैं और भूगर्भ मे उनकी खानें वन रही होंगी। ज्यो ज्यो भूगर्भ-विद्या मे जन साधारण उन्नति करते जाँयगे त्यो त्यों उन पर लक्ष्मी की कृपा वढ़ती जायगी। अभी तक मनुष्य की गति ८००० मील लम्बे मार्ग मे केवल १ ही मील तक की है। इधर उन्नति करने के लिये उसे वड़ी सुविधा है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

(१) भूगर्भ-विद्या किसे कहते है ?

(२) पृथ्वी की आयु कितनी है, कुछ प्रत्यक्ष उदाहरण द्वारा समझाओ ?

(३) ज्वालामुखी पर्व्वतों का हाल लिखो, यह कितने तरह का होता है ?

(४) भूकम्पन और ज्वालामुखी पर्व्वतो से पृथ्वी के आकारादि में क्या परिवर्तन होते है ?–

(५) गेसर, पर्व्वत, कत्तल और स्रोतो के भेद बताओ।

(६) धरातल ऊँचा नीचा क्यो है ?

(७) भूगर्भ मे गर्मी है, यह कैसे जाना जाय ?

४–समुद्र और जल के अंश

पृथ्वी के धरातल का ७२ प्रतिशत अर्थात् $\frac{3}{4}$ अंश जल से आवृत्त है। यह जल संसार के सारे खालो और गड्ढो मे एक नियमित धरातल तक भरा हुआ है। इस धरातल को Sea-level कहते हैं। इसी समुद्री धरातल के आधार पर पृथ्वी की ऊँचाई और गहराई का अन्दाज़ा लगाया जाता है। भूगोल-विद्या मे प्रायः समुद्र के ऊपरी धरातल का ही बयान लिखा जाता है और उसकी गहराइयो का केवल इतना ही हाल लिख दिया जाता है जिनके कारण समुद्र के जल मे गति-रोध उत्पन्न होता है।

समुद्र की तह को साधारण शक्ल यह है कि, एक विस्तृत मैदान मानो पानी के नीचे आ गया है। जिस भाँति स्थल पर ऊँचे ऊँचे पहाड़ और गहरे गहरे खड्ढ होते है वैसे ही समुद्र

में भी होते हैं। इन डूबे हुए पहाड़ों के सबसे ऊँचे शृंग, द्वीप हैं जो जल के ऊपर दिखाई देते है। बहुत से स्थानो पर इन चोटियो का ढलान इतना कम है कि समुद्र के अधिक गहरे खड्ड प्रायः स्थल के समीप ही है। समुद्र की अधिक से अधिक गहराई ३०,००० फीट है जो कि ससार की सबसे ऊँची पर्व्वत की चोटी से अधिक है। समुद्र की गहराइ सामान्य रूप से १२००० फीट, परन्तु स्थल पर पहाड़ो की ऊँचाई का परता २००० फीट से अधिक नहीं है।

समुद्रो के जो विभाग माने गये है उनका हाल आगे लिखा जायगा। परन्तु बड़े बड़े समुद्र से जो आकार और विस्तार मे छोटे होते हैं उनको 'सागर' कहते हैं। सागर तीन प्रकार के होते हैं। भीतरी सागर, बन्द वा आवद्ध सागर और प्रायः आवद्ध या उपसागर। समुद्र का जल खारी होता है।

खारी जल का सबसे विस्तीर्ण भाग जो संसार को घेरे हुए सा मालूम होता है **महासागर** कहलाता है। प्राकृतिक रूप से इसकी कोई सीमा नहीं होती। परन्तु भीतरी सागर चारो ओर स्थल से घिरे होते हैं। यदि इस प्रकार का सागर बहुत बड़ा न हुआ और जल भी खारी न हुआ तो उसे **झील** कहते हैं। परन्तु खारी पानी के ऐसे सागर किसी न किसी समय महासागर से अवश्य मिले रहे होंगे।

आवद्ध सागर प्रायः स्थल से घिरे होते है और उनका सम्बन्ध समुद्र के द्वारा केवल एक पतली और तङ्ग प्राकृतिक नहर द्वारा होता है। ऐसी नहरों को **'जल डमरूमध्य'** कहते हैं। जल डमरूमध्य जहाँ दो समुद्रों को मिलाते है वहाँ वह दो स्थल के

बड़े भागों को पृथक् भी करते हैं। जल डमरूमध्य की प्रतिकूलता रखने वाले को "स्थल डमरूमध्य" कहते हैं। अर्थात् स्थल के ऐसे तङ्ग भाग द्वारा दो स्थल के बड़े भाग मिलते हैं और दो समुद्र पृथक् हो जाते है।

प्रायः आवद्ध समुद्र जिस प्रकार वह खुले तौर से समुद्र से मिले होते हैं उसी भाँति वह स्थल से घिरे भी होते हैं। इन्हीं को उपसागर वा खलीज वा खाड़ी भी कहते हैं। इनमें स्थल से आन कर नदियाँ पतित होती हैं।

नित्यप्रति हम कुएँ वा नदी का पानी पीते हैं, परन्तु कभी कभी पुराने शहरों के एकाध कुएँ का जल ऐसा मिल जाता है जिसको पीने का जी नहीं चाहता। यह क्यों? इसलिये कि उसका जल कुछ खारी होता है। परन्तु याद रक्खो इन खारी कुओं से भी अधिक खारी जल समुद्र का होता है। जिन लोगों को समुद्र मे जाने का अवसर मिला है वह जानते हैं कि समुद्र का जल कितना खारी होता है। जिस जल को हम पीते हैं वह खारी नहीं कहलाता। परन्तु 'मीठे जल' का नाम लेने से लोग यह न समझलें कि चीनी वा गन्ने के रस के समान स्वादिष्ट जल मीठा जल कहलाता है। नहीं; यही साधारण जल जो नदियों मे वहता है, झीलों मे भरा है, वृष्टि से पतित होता है, वर्फ गलने से वनता है अथवा कुएँ से निकलता वा स्रोतों से उवलता है; मीठा जल कहलाता है। स्वच्छ वा अमिश्रित प्राकृतिक दशा के जल को मीठा जल कहते है।

इसके प्रतिकूल समुद्र का जल स्वच्छ जल नही होता। उसमे भिन्न भिन्न प्रकार के खनिज पदार्थ मिले होते हैं जो घुलकर

समुद्र के जल मे बने रहते है। समुद्र के जल मे ऐसे पदार्थों का प्रति १०० अंश में ३½ भाग घुल जाता है जिनका ¾ भाग नमक होता है जिसके कारण समुद्र का जल नमकीन स्वाद का होता है। यह खारीपन नित्य प्रति बढ़ता ही जाता है, क्योंकि स्थल से ऐसी चीजें नदियो के पानी मे घुल कर समुद्र में सदैव आया करती हैं। और यहाँ समुद्र का जल भाफ बन कर कम होता जाता है परन्तु भाफ के साथ ऐसे खनिज पदार्थ तो उड़ते नहीं अतः इन पदार्थों की आमदनी तो समुद्र को है परन्तु इनका खर्च कुछ भी नही है फिर जो वस्तु रोज रोज आवे और निकले कभी न उसको अधिकता तो अवश्यम्भावी है। यह बात दूसरी है कि चाहे वह थोड़ी ही आवे।

समुद्र का जल इन खनिज पदार्थों के मिश्रण के कारण साधारण जल से भारी होता है इसलिये उसमे तैराने की शक्ति अधिक होती है। जिन लोगो ने समुद्र मे स्नान किया है उन्हे हमारी बात की सत्यता भली प्रकार विदित हो जायगी। इसलिये समुद्र मे तैरना सुगम है। मल्लाह लोग समुद्र के इस स्वभाव से अधिक लाभ उठाते है, अर्थात् वह अपने जहाजों को नदियों में खूब भर लेते हैं जिनका नदियो मे चलना दुस्तर होता है परन्तु ऐसे जहाज समुद्र में आते ही कुछ उभड़ आते हैं, क्योंकि समुद्र का जल भारी होता है, मानो "अर्क मितीश" वा आर्शी-मैडस के सिद्धान्त से वह भरपूर लाभ उठाते हैं।

समुद्र के ऊपरी धरातल के उत्ताप का अंश कुछ नीचे तक के जल मे समान रूप से रहता है, परन्तु एक नियमित गहराई के पश्चात् घटता जाता है। अर्थात् ज्यों ज्यों गहराई बढ़ती जाती है जल को उष्णता कम होती जाती है अतः समुद्र-धरातल

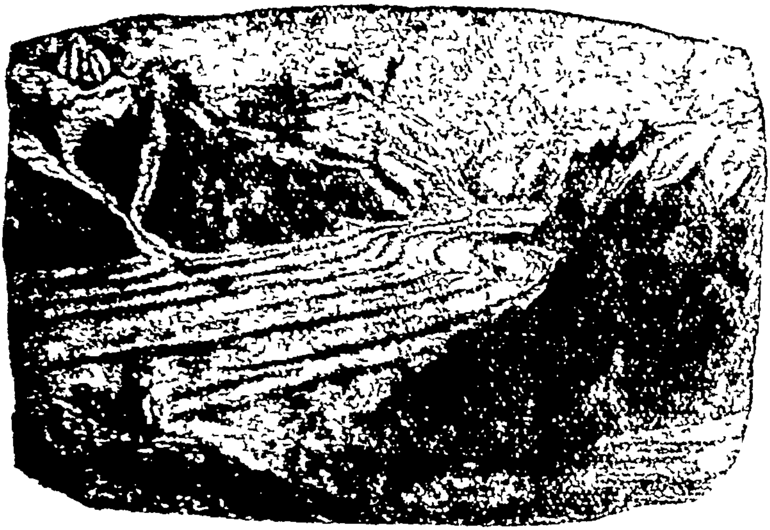
से एक ही काम नहीं लेते हैं। हाँ जहाँ उससे नीचे के स्थान से दोनों ओर—ऊपर और नीचे को—उष्णता वा उत्तापमान् का अंश कम होता जाता है इसका भी हिसाव लगाते है।

किन्हीं किन्ही उपसागरो के गहरे स्थान का जल अन्य समुद्र-जल की अपेक्षा अधिक उष्ण होता है इसका यह कारण है कि उस पर स्थल के जल-वायु का प्रभाव पड़ता है और भूगर्भ की उष्णता वहाँ से वाहर वाले समुद्रों मे नहीं जाने पाती।

महासागरों की निचली तह वहुत ठंडी होती है क्योंकि ध्रुवों और विषुवत् रेखा के वीच मे कोई रोक टोक नही है जिससे भिन्न भिन्न सागरो का जल परस्पर मिल न सके। ध्रुवो की ओर से वहाँ का ठंडा पानी नीचे नीचे वहता हुआ विषुवत् रेखा की ओर चला आता है और विषुवत् रेखा का उष्ण जल जो ऊपर होता है धीरे धीरे वह कर ध्रुवो के समीप पहुँच जाता है।

उत्तरी और दक्षिणी शीत-कटिवन्ध के सागरों का जल जाड़े के दिनों में सदैव जम जाया करता है, जिससे सैकड़ों मीलो तक वड़ी दलदार हिम जम जाती है। ध्रुवो के निकटवर्ती स्थलो पर भी सदैव वर्फ़ पड़ा करती है इसलिये वहाँ वर्फ़ का पहाड़ वन जाता है, जो दिन पर दिन अपने वोझ के कारण दव दव कर वर्फ़ की चट्टान पत्थर के समान कठिन होती जाती है। फिर वह चट्टानें वोझ के कारण ढालू भूमि की ओर—जो समुद्र की ओर होती है—ढुलुक जाती हैं इसलिये ऐसा दिखाई देता है कि मानो हिम का नद चलायमान हो रहा है जो समुद्र में पतित

होना चाहता है। इस प्रकार के हिम-पर्वतों को 'ग्लेशियर' कहते हैं।



ग्लेशियर

ऐसे ग्लेशियर पर्व्वतों की वर्फ़ से भी बनते हुए दिखाई देते हैं। चित्र में देखो—पर्व्वत से हिम नीचे की ओर ढुलकता हुआ दिखाई देता है। ज्यों ज्यों यह नीचे आता जाता है त्यों त्यों उत्ताप की न्यूनता के कारण पिघलता जाता है और अन्त मे वह जल के रूप मे खाल की ओर वह निकलता है जो मैदान में वहता हुआ नीचे की ओर चल कर पास के किसी समुद्र मे पतित हो जाता है। इस प्रवाह को 'नदी' कहते हैं।

जब वर्फ़ पानी में तैरती है तो उसका $\frac{६}{१०}$ से $\frac{२}{३}$ भाग तक पानी मे छिपा रहता है और शेषांश पानी के ऊपर दिखाई देता है। शीत-कटिबन्ध के सागरों में वर्फ़ के ऐसे पर्व्वत सैकड़ों मील लम्बे और चार पाँच सौ फ़ीट से भी अधिक ऊँचे देखे गये

इनके कारण कभी कभी रात मे वड़ी दुर्घटनाएँ घटित हो जाती हैं। सन् १६१२ ई० में संसार का सर्व्व-श्रेष्ठ टिटानिक जहाज़ इसी तैरते हुए हिम-पर्व्वत से टकरा कर जल-मग्न हुआ था और उसके साथ १८०० के निकट मनुष्य भी सदैव के लिये समुद्र में डुवकी लगा गये। इङ्गलैंड के प्रसिद्ध लेखक मिस्टर स्टेड भी जीवित न रह सके।

समुद्र में तीन प्रकार की गतियाँ हैं—(१) ज्वार-भाटा, जिसका हाल खगोल-विद्या के ६वें अध्याय, पृष्ठ ४६—५१ में भली प्रकार से लिख दिया गया। (२) लहर वा तरङ्ग और (३) 'धारा' कहलाती है।

तरङ्ग और धार मे वड़ा अन्तर है। तरङ्ग द्वारा जल अपने धरातल पर उठता और नीचे गिरता है, परन्तु आगे नहीं वढ़ता। लेकिन धारें वा प्रवाह के उद्वेग से एक स्थान का जल वह कर दूसरे स्थान पर चला जाता है। दूसरा अन्तर यह है कि तरंगें केवल ऊपरी धरातल पर होती है परन्तु प्रवाह का प्रभाव समुद्र की प्रायः समस्त गहराई पर पड़ता है।

तरङ्गो के समझने के लिये एक रस्सी लो और उसे एक सिरे पर पकड़ लो फिर जल्दी जल्दी ऊपर-नीचे उसे हिलाओ, इस क्रिया से देखोगे कि रस्सी का प्रत्येक भाग ऊपर-नीचे तो होता रहता है परन्तु अपना स्थान नहीं वदलता। लहर के सव से ऊँचे विन्दु को चोटी और सव से निचले विन्दु को तली कहते हैं। तरङ्ग की लम्बाई का अभिप्राय वह आवान्तर है जो एक चोटी से दूसरी चोटी तक वा एक तली से दूसरी तली तक नापा जाय।

आगे चल कर हम यह बताएँगे कि वायु के विशेष दिशा मे अधिक समय तक प्रवाहित होने के कारण समुद्र में धारा वह चलती है जो आगे को बढ़ती जाती है। परन्तु वायु के अधिक समय तक चलने से तरङ्ग सम्बन्धित नहीं है। समुद्र की लहरों की विचित्र दशा है; किसी स्थान पर एक दिन तो पहाड़ के समान ऊँची हो जाती है और दूसरे दिन उनकी शक्ति मन्द पड़ जाती है। इसमे कोई सन्देह नहीं कि वायु का रेला समुद्र-जल को आगे ले जाना चाहता है, परन्तु उसका कोई वश नहीं चलता क्योंकि आगे का पानी उसे पीछे ढकेल देता है, हाँ, वह इतना अवश्य कर पाता है कि पानी को ढकेल कर एक स्थान पर जमा कर देता है। इससे समुद्र का धरातल कहीं ऊँचा और कहीं नीचा हो जाता है, इसी दशा का नाम लहर वा तरङ्ग है। कोई लहर बहुत छोटी होती है और कोई इतनी बड़ी कि ४० से ५० फ़ीट तक ऊँची हो जाती है। जब कोई लहर समुद्र के तट पर पहुँचती है तो समुद्र की धरातल पानी के चढ़ाव और उतार की गति-रोध करती है। इस प्रकार तरङ्ग का पैर तो पीछे रह जाता है और चोटी बल खाती हुई बड़े ज़ोर से आगे बढ़ जाती है। ऐसी लहरों को "ब्रेकज़" अथवा समुद्र का हिलोल कहते हैं। यदि छोटी नौका अभाग-वश इसमें आ जाय तो क्षण मात्र मे उसका सर्व्वनाश हो जाय। यही लहरें तटों को धमाधम काटा करती हैं। अटलान्टिक महासागर में तरङ्गों का वेग इतना प्रबल होता है कि ५६०० मन भारी शिलाओं को कई गज़ तक बहा ले जाती हैं।

समुद्र की धारा से जो जल एक ओर से दूसरी ओर को बहता हुआ जाता है जिसको हम 'समुद्र की नदी' कह सकते हैं इन्हें गल्फ़स्ट्रीम कहते हैं। नदियों की भाँति इनके प्रवाह की भी

दिशा नियमित होती है। इनके उत्पत्ति का मुख्य कारण मौसमी वायु का संचार है। अब तक लोग यही समझते थे कि समुद्र-जल के विभिन्न अंश के उत्ताप से गर्म जल शीत-कटिबन्धों की ओर और वहाँ का शीतल जल उष्ण-कटिबन्ध की ओर आने के कारण गलफ़स्ट्रीम बनती है। परन्तु यह भ्रम है।

गलफ़स्ट्रीम का प्रभाव देश के जल-वायु पर अधिक पड़ा करता है। जल वायु के अध्याय में इसका हाल लिखा जायगा।

भू-ज्ञान

१—प्रस्तावना

भूगोल-विद्या-विशारद् एक विद्वान् का कथन हैं कि "भू-वृत्तान्त पाठ करने से प्रकृति की अतिआश्चर्यमयी लीला का जितना परिचय मनुष्य को होता है और जिस-प्रकार उसका हृदय आनन्दरस से गद्गद् हो जाता है उतना आनन्द और स्वाद् किसी अन्य शास्त्र के अध्ययन से कदापि नहीं मिल सकता।" एक उत्तम वाष्पपिंड द्वारा समुद्रों की उत्पत्ति हुई, फिर क्रमानुसार समुद्रो से पर्व्वत मालाएँ विकसित हुई; समुद्र से भाफ़ उठी और धरातल पर वर्षा होने से पहाड़ों पर जल-वृष्टि होने के कारण जल अपने स्वभावानुसार धीरे धीरे ज्यों ज्यों उसे नीचे की ओर मार्ग मिलता गया, पृथ्वी की आकर्षणशक्ति द्वारा खिंचता गया। यह जलमार्ग नदी के नाम से विख्यात् हुआ। जहाँ की भूमि नीची थी वहाँ वर्षा का जल भर गया जो झील के नाम से प्रख्यात हुआ। जो स्थान जल से ऊँचा रहा स्थल कहलाया। इस प्रकार असंख्य नद नदी धौत, अपरूप सौन्दर्य्य के आधार पर इस पृथ्वी का जन्म हुआ था। पृथ्वी के जब बचपन के दिन थे, जब भूपृष्ठ पर किसी तरु-लता का चिन्ह नही था, तब यहाँ किसी जीवजन्तु के रहने योग्य कोई स्थान भी नहीं था। फिर क्रमानुसार पृथ्वी पर बहुत से

उद्भिद, कई प्रकार के अद्भुत जीव उत्पन्न हुए। फिर धीरे धीरे उनके वंश की वृद्धि हुई। फिर धीरे धीरे नाना प्रकार के विचित्र नए नए तरु-लताओं से पृथ्वी हरी हो गई, तत्पश्चात् नूतन और विचित्र प्राणियों का आविर्भाव हुआ और कालान्तर पर हिमवृष्टि-प्रलय द्वारा उनका नाश भी हो गया। इस प्रकार स्तर पर स्तर जमता गया। इस भाँति करोड़ों वर्ष के जीवन मरण संग्राम के पश्चात् सृष्टिराजा मनुष्य ने पृथ्वी पर जन्म ग्रहण किया। शीत और ग्रीष्म के प्रचण्ड प्रभाव, दुर्दान्त हिंस्र-जन्तुओं के दुरात्म्य, आहार, वस्त्र और वासगृह के अभाव के कारण आदिम-अवस्था के मनुष्यों को न जानें कितना कष्ट भोगना पड़ा होगा, फिर न मालूम कितने उद्योग और परिश्रम के पश्चात् उसने प्रकृति पर विजयलाभ किया होगा; अथवा प्रकृति नियमों का ज्ञान लाभ करके उसके अनुसार अपना कार्य्य आरम्भ किया होगा। इन बातों से बढ़ कर मनुष्य के लिये और कौन-सी आश्चर्य-मयी घटना हो सकती है कि जिससे उसको लगाव हो? भू-विज्ञान मानो मनुष्य की वंश प्रक्रिया है, फिर इसके जानने की कौन न उत्कण्ठा प्रकट करता होगा?

परन्तु हम भूगोल के समस्त चराचरो की कथा कैसे वर्णन कर सक्ते है? न जाने भूमण्डल मे कितने महादेश हैं, महा-समुद्रो का वारापार नहीं मिलता, नद नदी, ह्रद और गिरि-मालाओ का ठिकाना ही नहीं; फिर असंख्य जातियाँ पृथ्वी पर वास करती हैं, उनके आचार-विचार, वेष-भाषा और जीवन-यात्रा के नियमों मे न मालूम कितनी विभिन्नता है। इन्हीं सब

विचित्र तथ्यों की तालिका के अध्ययन को हम 'भूगोल-शिक्षा' कहते हैं। जिस प्रकार हमको अपने शरीर के अवयो का ज्ञान तो हो परन्तु हम यह न जानें कि उनका क्या क्या कार्य्य है, ठीक इसी प्रकार पृथ्वी के केवल स्थानो की तालिका जान लेने से काम नहीं चल सकता। हमारा लक्ष्य भूगोल पढ़ने का यह होना चाहिये कि जिससे अपनी जीवन-यात्रा सफल हो, अपने जाति की गतिविधि सुधरे और मातृ-भूमि की उपयुक्त सेवा मे भी ह्रास न हो।

पृथ्वी के मध्य मे क्या हम कोई प्राण के लक्षण नहीं देख सकते? एक साधारण पृथ्वी के चित्र की ओर आँख उठा कर देखो तो भला। उत्तर की ओर अधिक स्थल भाग पिडाकार स्वरूप मे दिखाई देगा, परन्तु दक्षिणी-ध्रुव की ओर अधिकाँश मे जल भाग ही है। इस जल-स्थल-मय-पृथ्वी को चारो ओर से वायु-मण्डल ने आवृत कर रक्खा है। सूर्य्य के उत्ताप से यह जल और वायु उत्तप्त होते हैं। परन्तु सूर्य्य की गर्मी पृथ्वी के सब भागों पर समान रूप से नहीं पड़ती। विषुवत् रेखा के निकट सूर्य्य-रश्मियाँ लम्बरूप से अधिक समय तक पतित हुआ करती हैं। इसलिये पृथ्वी का यह भाग अधिक उत्तप्त है, परन्तु दक्षिण और उत्तर में सूर्य्य की किरनें वक्र-भाव से जाती है अतः इस देश मे शीत की प्रधानता है। इसका फल यह होता है कि मध्य-भाग का वायु उत्तर और दक्षिण की ओर दौड़ता है। इस प्रकार उष्णता की विचित्र वितरण के कारण, समस्त भूमण्डल के जल-वायु पर प्रभाव पड़ता है, जिससे

स्थान स्थान के जीवजन्तु के आहार, वासस्थान पर तथा मनुष्य के रङ्ग रूप और भोजन छाजन में बड़ा अन्तर हुआ करता है।

सभी लोग जानते हैं कि एक घर मे कई आदमी रहते हैं ऐसे कई घरों के समूह को गाँव कहते हैं। यदि गाँव बड़ा हुआ और उसमें व्यापार का भी कुछ प्रबन्ध रहा तो ऐसे गांव को क़स्बा कहते हैं। यदि क़स्बा अधिक बड़ा हुआ और उसमें व्यापार सम्बन्धी सभी सुविधाओं के अतिरिक्त लड़कों के पढ़ने आदि का भी समुचित प्रबन्ध हो तथा राजकीय शासक और प्रबन्धकर्त्ता भी रहता हो तो ऐसे क़स्बे को नगर वा शहर कहते हैं।

गाँव के आस पास कुछ खेत होते हैं, सिवाने में नाले भी बहते दिखाई देते हैं, ऐसे कई गाँव के समूह का नाम किसी बड़े शहर के नाम से प्रख्यात होता है। ऐसे नाम-धारी शहर को ज़िला कहते हैं। कई ज़िलों के समूह का नाम कमिश्नरी है। कई कमिश्नरियों के जुत्थ को प्रान्त कहते हैं। कई प्रान्तों से एक देश बनता है और पृथ्वी के जिस बड़े खंड मे कई देश हों उसे महाद्वीप कहते हैं।

हम आज कल प्रयाग नगर मे रहते है, यह एक ज़िला है। यह ज़िला इलाहाबाद की कमिश्नरी मे है और यह कमिश्नरी संयुक्त-प्रान्त का एक भाग है। संयुक्त-प्रान्त जैसे कई प्रान्तों द्वारा भारत-वर्ष के कई विभाग हुए हैं। याद रक्खो जिस देश में हमारा वास है, उसका नाम भारतवर्ष, आर्य्यावर्त्त वा हिन्दुस्तान है। हिन्दुस्तान एशिया महाद्वीप का एक प्राकृतिक भाग है।

यदि तुम्हारे सामने पृथ्वी का मानचित्र हो और उसकी ओर तुम ध्यान पूर्वक देखो तो तुम्हें विदित होगा कि भारतवर्ष के उत्तर एक विशाल स्थल-पिंड पूर्व से पश्चिम की ओर विस्तृत होता गया है।

उसी भूखंड का भारतवर्ष एक छोटा सा अंश है। इस भू-भाग का साधारण नाम यूरेशिया है। यूरेशिया से मिला हुआ दक्षिण की ओर आफ़्रिका का महाद्वीप है और इसी गोलार्द्ध में दक्षिण पूर्व की ओर नीचे आस्ट्रेलिया का द्वीप है जिसे हम महाद्वीप कह सकते हैं।

दूसरे गोलार्द्ध मे आमेरिका का महाद्वीप है। इसके दो भाग हैं, एक उत्तरी आमेरिका और दूसरा दक्षिणी आमेरिका। इस प्रकार पाँचों महाद्वीप किसी न किसी प्रकार परस्पर मिले हुये हैं जैसा कि ग्लोब देखने से स्पष्ट हो जायगा।

परन्तु जितने भाग पर स्थल है उसका तीन गुना भाग पृथ्वी का जलसे आवेष्टित है। यूरेशिया के पूर्व और आमेरिका के पश्चिम वाले समुद्र का नाम प्रशान्त महासागर वा पैसीफ़िक सागर है। आमेरिका के पूर्व तथा आफ़्रिका और यूरेशिया के पश्चिम का सागर एटलान्टिक महासागर कहलाता है। भारत-वर्ष के दक्षिण का महासागर भारत-सागर के नाम से प्रसिद्ध है। उत्तरी ध्रुव के पास का सागर उत्तरी सागर और दक्षिणी ध्रुव के निकट का सागर दक्षिणी-सागर कहलाता है।

यूरेशिया के दो भाग माने जाते हैं; पश्चिम को यूरोप और पूर्व वाले भाग को एशिया कहते हैं। इस प्रकार पृथ्वी पर पाँच महासागर और पाँच ही महाद्वीप हैं—संक्षेप मे इसका नक़शा नीचे दिया जाता है।

पृथ्वी का ५,२०,००,००० वर्ग मील स्थल है।

और १४,५५,००,००० वर्ग मील जल से घिरा है।

इस प्रकार पृथ्वी के समस्त धरातल का क्षेत्रफल १६,७५,००,००० वर्ग मील है।

महासागरों का विस्तार

संख्या	नाम	क्षेत्रफल वर्ग मील मे	गहराई का औसत फेदम मे
१	एटलान्टिक	५,४२,१०,०००	२०१०
२	पैसीफिक	७,६४,६०,०००	२१३०
३	भारत सागर	३,०५,६०,०००	१८३०
४	उत्तरसागर	१,२४,१५,०००	८५०
५	दक्षिण-सागर	=१,७५,५००	१०००

महाद्वीपों का विस्तार

संख्या	महाद्वीपों का नाम	क्षेत्रफल (वर्ग मील)	जन-संख्या	घेरा मीलों में
१	एशिया	१,७२,१२,६८०	८७,२०,००,०००	३५०००
२	यूरोप	३७,५६,९७०	४२,८०,००,०००	१९५००
३	आफ्रिका	१,१५,१४,७७०	१५,००,००,०००	१६०००
४	उत्तरी आमेरिका	७६,००,३५०	१२,००,००,०००	२४५००
५	दक्षिणी आमेरिका	६८,५४,१००	४,८०,००,०००	१४५००
६	आस्ट्रेलिया	२६,६४,०००	७०,००,०००	१००००

इस प्रकार भूमण्डल पर १,६२,५०,००,००० मनुष्यों का वास है।

२–भूखण्ड और यूरेशिया

यूरेशिया के पश्चिम के भूभाग का नाम यूरोप है और पूर्व की ओर विस्तृत भाग को एशिया कहते हैं। इन दोनों भू-खण्डों के बीच मे विशेष रीति से कोई प्राकृतिक व्यवधान नहीं है।

इस विस्तृत महादेश के चारों ओर महासमुद्र और समुद्र उपस्थित हैं। उत्तर में उत्तरी महासागर, दक्षिण में भारत महासागर, लोहित सागर और भूमध्य-सागर, पूर्व में प्रशान्त महा सागर और पश्चिम में एटलान्टिक महासागर हैं। भारत महासागर के पश्चिम में और यूरेशिया के दक्षिण-पश्चिम एक दूसरा महादेश है जिसका नाम आफ्रिका है। लोहित सागर और भूमध्य सागर आफ्रिका को यूरेशिया से पृथक् करते हैं। पहिले यह एक संकुचित भूमिखंड (स्थल-डमरूमध्य वा योजक) द्वारा एशिया से मिला था, जिसका नाम सुएज़ था। परन्तु अब सुएज योजक को काट कर नहर निकाल दी गई है। यूरोप से हमारे देश में सभी जहाज़ इसी नहर से होकर आते हैं और यहाँ से यूरोप के जाने वाले जहाजों को भी सुएज़ से होकर गुज़रना पड़ता है।

एशिया के पूर्व-दक्षिण मे एक और स्थलपिंड दिखाई देता है, इसका नाम आस्ट्रेलिया है। इसके उत्तर मे अनेक छोटे छोटे द्वीप हैं, इसलिये एशिया के साथ इसकी सन्निकटता है। यदि इन द्वीप पुंजों को एक कर दिया जाय तो आस्ट्रेलिया प्रायः एशिया से मिल जाता हुआ दिखाई देगा।

ईसा की पन्द्रहवीं शताब्दी के अन्तिम वर्षों तक सभ्यमानव जाति को यूरेशिया और आफ्रिका के अतिरिक्त किसी अन्य महादेश के अस्तित्व का पता नहीं था, परन्तु इसके बाद ही

सन् १४६२ ई० मे कोलम्बस साहिब ने एक और वृहदाकार स्थल-पिंड का आविष्कार किया। यह भूखण्ड एशिया के पूर्व और यूरोप के पश्चिम् अवस्थित है, इसका नाम आमेरिका है। मानचित्र देखने से पता चलता है कि एशिया के उत्तर पूर्व्व एक उपद्वीप ने (प्रायः जल-वेष्टित स्थल भाग) उत्तरी आमेरिका की ओर हाथी के सूँड़ की भाँति एक स्थल-भाग बढ़ा दिया है। इन दोनों महाद्वीपों के मध्य मे केवल एक जल प्रणाली है जिसका नाम वेरिङ्ग है। परन्तु अनुसन्धान से पता चलता है कि कभी एशिया और आमेरिका परस्पर मिले अवश्य थे।

पनामा योजक पर आमेरिका के भी दो भाग दिखाई देते हैं। स्वेज की भाँति इस वर्ष पनामा को भी काट कर नहर बना दी गई इस प्रकार अटलान्टिक और पैसिफिक महासागर परस्पर मिल जाते हैं और उत्तरी तथा दक्षिणी आमेरिका पृथक् हो जाते है।

यूरेशिया पूर्व्व-पश्चिम मे फैला है, परन्तु आमेरिका उत्तर दक्षिण की ओर लम्बायमान् है। जो महासागर यूरेशिया के पूर्व है वह आमेरिका के पश्चिम में पड़ते हैं, इसी प्रकार आमेरिका के पूर्व का महासागर यूरेशिया के पश्चिम् मे है। यूरेशिया भूमण्डल के जिस स्थान पर है आमेरिका ठीक उसके सामने नीचे की ओर है. इन बातों पर विचार करने से स्पष्ट ज्ञात होता है कि आमेरिका मे नूतनत्व अवश्य है अतः उसका नाम नई दुनिया है।

३—एशिया

एशिया का महाद्वीप पृथ्वी में सब से वृहत्तम महादेश है। यहाँ ही से प्राचीन समय में सभ्यता की उत्पत्ति हुई थी। बहुत

दिन हुए कि इफ्रेटिस टाइग्रिस नदियों के तट पर ब्याबिलोनिया, एसिरिया प्रभृति समृद्धिशाली जनपद विद्यमान थे। एसिरिया की राजधानी निनेवा और प्राचीन ब्याबिलोनिया के ध्वंसावशेष अद्यापि दर्शकों को स्तम्भित करते हैं। ईसामसीह ने एशिया ही मे जन्म ग्रहण किया था। अरब देश के मक्का नामक स्थान में मुहम्मद साहिब पैदा हुए थे, उन्हीं के अमूल्य उपदेश से जगत् की मुसलमान-जाति ने उपदेश ग्रहण किया है जिसके कारण संसार का नहीं मालूम कितना कल्याण साधित हुआ है। ईरान और भारत मे तो मे नहीं मालूम किस काल में सुसभ्यता चरम सीमा को पहुँच गई थी। आर्य्य-सभ्यता आज तक सुसभ्यता की जड़ मानी जाती है। बुद्धदेव ने भारत ही में जन्म ग्रहण करके संसार से प्राणिमात्र का कल्याण किया है। चीन तो भगवान् जाने कब का पुराना देश है।

किन्तु एशिया केवल सुसभ्यता और धर्म ही का उत्पत्ति स्थल नहीं है, प्राकृतिक वैचित्र्य भी यहाँ के समान कहीं दिखाई नहीं देता। हिमालय के समान चिरतुषारमय गिरिमाला अभ्रभेदी पर्व्वत और कहाँ है? सबसे उच्चशृंग गौरीशङ्कर ६ मील ऊँचा है; केवल कल्पना ही से उसकी भयंकरता समझी जा सकती है? मध्य एशिया में जो तृणपूर्ण तरुहीन उच्च-भूमि है जहाँ 'याक' नामक जानवर रहता है, उसके समान विस्तृत उच्च-भूमि और कहीं नहीं दिखाई देती। भारतवर्ष का श्याम हिरन संसार के अलभ्य पदार्थों मे हैं। मलाया द्वीप के समान अन्य कौन सा द्वीप संसार में शोभायमान् है? पशु पक्षियों मे जितनी विभिन्नता यहाँ है उतनी और कहाँ? इसीलिये इसका भूगौलिक परिचय लाभ कराना प्रथम कर्तव्य है।

(१) सीमा लम्बाई चौड़ाई और विस्तार

यह महाद्वीप उत्तरी गोलार्द्ध मे है और इसका सब से नीचे का सिरा रोमानियाँ अन्तरीप है। सब से ऊपर का भाग चिलिस्कन अन्तरीप है। इसकी सबसे दूर की पश्चिमी नोक बाबा अन्तरीप है। इसी प्रकार पूर्वी नोक पूर्वी अन्तरीप है। बाबुलमन्दब* और स्वेज़ नहर के पास यह महाद्वीप आफ़्रिका के अति निकट हो जाता है। इसी प्रकार दरेदानियल और बासफ़ोरस के मुहाने पर यह यूरोप से पृथक् होता है। बेरिङ्ग के मुहाने से एशिया आमेरिका से विलग होता है। पूर्व से पश्चिम् तक की लम्बाई इसकी ६७०० मील है और इसी भाँति उत्तर से दक्षिण तक की चौड़ाई लगभग ५३०० मील है। लग भग स्थल-भाग का $\frac{१}{३}$ एशिया से घिरा है, ग्लोब से देख कर इसकी सत्यता जानी जा सकती है।

एशिया का महाद्वीप आस्ट्रेलिया की भाँति चारों ओर से महासागरों से आवेष्ठित नहीं है। इसके उत्तर मे उत्तरी महासागर है, दक्षिण मे हिन्दमहासागर और पूर्व मे पैसीफ़िक महासागर है जिनमे होकर अन्यान्य महाद्वीपों के साथ व्यापार होता है।

एशिया और यूरोप की सीमा पृथक् करने वाले यह हैं—उत्तर से—यूराल पहाड़, युराल नदी, कास्पियनसागर और रूम-

---

* बाबुलमन्दब में दो शब्द हैं। باب बाब=दरवाज़ा और مندب मन्दब=रोना, चिल्लाना इसलिये باب المندب का अर्थ है دردگاه 'वा रौद्रद्वार"। रूम सागर में तूफान आने के कारण प्राय जहाज़ नष्ट हो जाते थे। इसलिये इस प्रणाली का यह नाम हुआ।

सागर। इसी प्रकार लालसागर (Red Sea) अफ्रिका से इसे पृथक् करता है।

(२) पर्वतमाला और भूप्रकृति

पर्वत साधारणतः भूपृष्ठ से धीरे धीरे उन्नत होते जाते हैं। इनकी ऊँचाई एकबारगी लम्बाकार नहीं हो जाती; धीरे धीरे यह पृथ्वी से उभरते हैं, किसी स्थान पर यह पृथ्वी के धरातल से ४५ से अधिक का कोण नहीं बनाते, ज्योमेटरी में पढ़ा होगा कि यह कोण बहुत लम्बाकार नहीं है। जो कुछ भी हो, इस प्रकार धीरे धीरे वह आस पास की भूमि को लेकर उभरते जाते हैं, फिर दूसरा उभार आरम्भ होता है, फिर तीसरा। इसी प्रकार श्रेणियों पर श्रेणियाँ निकलती जाती हैं। हिमालय की श्रेणियाँ प्रायः १५०० मील लम्बी हैं।

किन्तु पर्वतमाला कहने मात्र से यह नहीं समझना चाहिये कि वह एक ही आकार की हैं, न जाने कितने शिखर और मालाएँ उसमें होंगी कि जिनका ठिकाना नहीं।

यूरोपीय सीमा के निकट काले सागर और कास्पियन सागर के मध्य मे काकेसस की पर्व्वत श्रेणी है, जो लौट कर कास्पियन सागर के दक्षिण में होकर फ़ारिस तक बढ़ती चली आई है। फ़ारस के उत्तर मे इसका नाम अलबुर्ज़ है। इस पर्व्वत-माला मे पश्चिम मे आर्मेनिया का मालभूमि है एवम् दक्षिण मे ईरान की मालभूमि अवस्थित है। फ़ारिस और अफ़ग़ानिस्तान का देश ईरान मालभूमि के अन्तर्गत है। इसके बाद हिन्दूकुश पर्व्वत है। हिन्दूकुश के उत्तर पूर्व मे पामीर का प्लेटो (माल- भूमि) है।

मान-चित्र मे एशिया को देखो। पामीर से चारों ओर पर्व्वत-श्रेणियाँ निकली हैं। पहिले तो यह बोध होता है कि इन पर्व्वतों का परस्पर कोई सम्बन्ध नहीं है, परन्तु ध्यान-पूर्वक देखने से पता चलता है कि चारों ओर से पर्व्वत मालाएँ आनकर पामीर की मालभूमि मे मिल जाती है; मानो पामीर का प्लेटो पर्व्वतों का सङ्गमस्थान वा पर्व्वतों की राजधानी है।

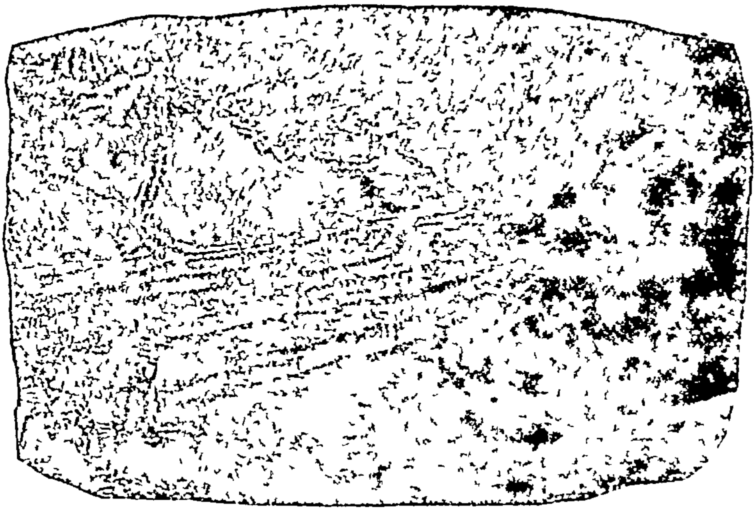
पामीर की भूमि जितनी ऊँची है उतना ऊँचा स्थान संसार मे अन्य कोई नही है इसलिये इसे "संसार मुकुट" की पदवी मिली है। इसकी ऊँचाई १२००० से लेकर १५००० फ़ीट तक है। यह याद रक्खो कि 'प्लेटो, वा 'मालभूमि' उस समतल और चौरस भू-भाग को कहते हैं जो आस पास के भूधरातल से अधिक ऊँचा हो परन्तु पर्व्वत न हो, क्योंकि पर्व्वत समधरातलाकार नहीं होता।

पामीर के पश्चिम से हिन्दूकुश पर्व्वत का हाल तो तुमने जान लिया। अब पामीर से पूर्व्व की ओर चार प्रधान पर्व्वत-मालाएँ निकली हैं, सब से उत्तर मे थ्यानशान, इसके दक्षिण कूयेनलान, फिर इसके दक्षिण मे कारोकोरम और सबसे दक्षिण में अम्बर-स्पर्शी हिमालय विराजमान है। हिमालय और कूयेन-लान के मध्य मे तिब्बत की मालभूमि है यह प्लेटो कहीं कहीं पर यूरोप के आल्प्स पर्व्वत की उच्चतम शृङ्ग से भी अधिक ऊँची है। इसके समान वृहद् और समतल मालभूमि संसार में और कोई नहीं है।

थ्यानशान पर्व्वत से बराबर उत्तर-पूर्व की ओर चलते जाओ तो क्रमागत पर्व्वतों के दर्शन होते जावेंगे। चीन के उत्तर में मङ्गोलिया एक विस्तृत मालभूमि है। इसके प्रायः चारों

ओर पर्व्वत श्रेणियाँ हैं जिस से यहाँ की भूमि मरुभूमि है, क्योंकि बादल यहाँ तक पहुँचने तो पाते नहीं फिर वर्षा कैसे हो ? इसके दक्षिण मे गोबी का मरुस्थल है। इसके भी उत्तर-पूर्व में एक वार कमस्काट्का तक एक पर्व्वत-माला की रेखा सी चली गई है। इस प्रकार यूरेशिया के मध्य में एटलान्टिक से पैसीफ़िक तक ऊँची नीची एक मेरु पर्व्वत माला चली गई है।

एक वार पामीर पर फिर लौट आओ। मान चित्र देखो; पामीर के चारों ओर पर्व्वत मालाएँ दिखाई देती हैं जो अधिकांश मे घनतुषार से आवृत रहा करती हैं।



पर्व्वत के मस्तक से तुषार ढुलक कर नदी के आकार में परिणत हो रही है।

हिमालय मे अनेक पर्व्वत-श्रेणियाँ हैं। यह सब लगभग १५०० मील मे फैली हुई हैं और २०० से २५० मील तक चौड़ी हैं। सिन्धु-नद के दक्षिण से ब्रह्मपुत्र पर्य्यन्त—नैपाल के मध्य में होकर—इसकी प्रधान श्रेणी चली गई है। यहाँ गौरी-

शङ्कर (एवरेस्ट) काँचनजंघा और धवलागिरि यह तीन शृङ्ग सब से उच्च है। इसके दक्षिण मे भी एक श्रेणी है जो क्षुद्र है जिस पर जङ्गलों की अधिकता है। हिमालय के उत्तर मे भी एक श्रेणी है जो अति क्षुद्र और मरुमय है। हिमालय के उत्तर में नीचे की भूमि मे वर्षा का अत्यन्त प्रादुर्भाव है, परन्तु फिर भी वृक्षलतादि के उत्पन्न होने में कोई बाधा नहीं पड़ती। हिमालय के दक्षिण वाली श्रेणी का नाम शिववालक है।

इस समय पृथ्वी को जिस आकार मे हम देख रहे हैं, पहिले पहल इसी स्वरूप मे वह नहीं थी। परन्तु कब ऐसी न थी? उस समय का स्मरण भी हम नही कर सकते; इतना अतिकाल हो चुका है। युग-युगान्तर के बहुपरिवर्त्तन के पश्चात् भूपृष्टि ने यह आकार धारण किया है। इस समय हम देख रहे हैं कि महादेश के किसी स्थान पर दुरारोह पर्व्वत-माला है, कही शस्यश्यामल समतल प्रान्तर भूमि! क्या यूरेशिया क्या आफ्रिका क्या आमेरिका, सभी महादेशो में योजन पर योजन फल-पुष्प आकीर्ण प्रान्त देखा जाता है। सभी देशो मे आकाश-स्पर्शी गिरिमालाएँ हैं, जो मेघराज के ऊपर तुषारमुकुट अपने मस्तक पर धारण करके सगर्व खड़ी है। सभी देश मे तृणाच्छादित समतल भूमि समुद्रवत् प्रसरित है। परन्तु एशिया महादेश में जो विचित्रता दिखाई देती है वह अन्य कहीं दृष्टिगोचर नही होती। इनका कारण भी है।

भू-प्रकृति के अनुसार साधारणतः हम एशिया के चार भाग मानते है। मध्य-भाग मे पर्व्वतमाला और एक मालभूमि है। प्रथम भाग—मध्यवर्ती स्थान के पर्व्वतमाला और प्लेटो से उत्तर की ओर, कास्पियन हृद से उत्तरी महासागर तक हम एक

निम्न भूमि देखते हैं। यह नीची भूमि यूरोप तक फैली चली गई है। वस्तुत यही विशाल समतल भूमि से यूरोप का पश्चिमी प्रान्त, एटलान्टिक महासागर तक चला गया है। बीच में केवल यूराल पर्व्वत बाधक है। एशिया के पश्चिम में एक समतल भूमि अतिशय प्रशस्त जो पूर्व मे संकीर्ण है, उपस्थित है। इसी का अन्तर्भुक्त साइबेरिया है । इसका उत्तरी भाग तुषारमरु कहलाता है। जाड़े के दिनो में साइबेरिया का उत्तरी भाग तुषार से आवृत रहा करता है जो गर्मियों में पिघल कर जल रूप मे परिणत हो जाता है, यहाँ तरुलताओ की उत्पत्ति ही नहीं होती। इसका दक्षिण-पश्चिमी भाग जो नीचा है, बालुकामय मरुभूमि है । यहाँ वर्षा नहीं होती और यहाँ का वायु वाष्पशून्य रहता है।

द्वितीय भाग—पूर्व्वोल्लिखित पर्व्वत-माला के दक्षिण और पूर्व्व की दिशा मे है। यह स्थान नदियों से परिपूर्ण और एक विस्तृत श्यामल समतल क्षेत्र के आकार मे दिखाई देता है। इस भाग में मसोपोटामिया (एराक़ अरब) और उत्तर मे भारतवर्ष तथा दक्षिण मे चीन है। कहा जाता है कि इसी समतल भूमि मे सभ्य-जाति का आदिम वास स्थान रहा होगा।

तृतीय भाग—एशिया की मध्यवर्ती पर्व्वतमाला और भूमि है। पृथ्वी के बीच इस प्रकार वृहत् और उच्च-भूमि दूसरी नही है। इसका हाल पामीर और तिब्बत के प्लेटो के बयान मे सविस्तर लिख दिया गया है।

चौथा भाग—एक बाहरी दक्षिण के ढालू पर दो प्लेटो है। इसमे अरब देश और भारतवर्ष का दक्षिणी भाग शामिल है। अरब के पश्चिम मे सामान्य चारण भूमि है किन्तु इसके पूर्व

मे केवल बालुकामय मरुभूमि है। दक्षिण-पथ का हाल भी तुम्हे विदित हैं। इसके दोनो ओर—पूर्व और पश्चिम में—पर्व्वत-मालाएँ है और दक्षिण मे नीलगिरि है। पूर्व की ओर यह भूमि निम्नतर है अतः नदियो का झुकाव उधर ही अधिक है और भारतवर्ष की प्रधान प्रधान और प्रायः समस्त नदियाँ बङ्गाल मे होकर बङ्गाल की खाडी मे पतित होती है।

यूरोप के साथ इसकी तुलना नहीं की जा सकती क्योंकि हमने यूरोप की दशा का अभी कुछ वर्णन नही किया है।

परन्तु एक बात लिखने योग्य अवश्य है। एशिया के समस्त देश उत्तुंग पर्व्वत वा उच्च-भूमि वा सुवृहत् मरुभूमि द्वारा जिस प्रकार विच्छिन्न और परस्पर सुरक्षित हैं उसी प्रकार कभी यह सुविधा के कारण भी थे, और अन्त मे भी इन्हीं द्वारा अधःपतन होने की सम्भावना है।

प्रश्न

(१) पामीर से होकर निकलने वाली पर्व्वत-श्रेणियो के नाम और उसके स्थान बताओ।

(२) मान चित्र में पर्व्वतो को दिखाओ और इनसे एशिया के देशो पर जो प्रभाव पड़ा हो, बताओ।

(३) एशिया के प्लेटो के नाम बताओ और उनका वर्णन करो।

(४) हिमालय की लम्बाई चौड़ाई और श्रेणियो तथा शृंगो के नाम बताओ।

(५) एशिया के समतल क्षेत्रों के नाम और अवस्था का निर्देश करो।

(६) एशिया के दक्षिणस्थ मालभूमि का नाम बताओ।

(७) एशिया का साधारण भूपरिचय दिखाओ।

(८) पाँचो महाद्वीपों और महासागरों का नाम उनके विस्तार के अनुसार लिखो।

(३) नदी और उसके बेसिन

वरसात के दिनो मे तुमने अपने गाँव ही मे मार्ग के निकट देखा होगा कि थोड़ा थोड़ा पानी एकत्रित हो कर जिधर को ढाल होता है, वह निकलता है। यदि साधारण रीति से तुम जल-प्रवाह के साथ ही साथ नीचे की ओर चलते जाओ तो अन्त मे तुम्हे मालूम होगा कि जल एकत्रित होकर किसी नाले मे, फिर नाले से नदी में पहुँच जाता है।

इसी प्रकार से नदी भी बनती है। पर्व्वत पर जो वर्षा होती है, उसका बहुत सा भाग वहाँ से बह कर ढाल की ओर चला जाता है, शेष भाग पर्व्वत के भीतर से होकर क्षुद्र क्षुद्र झरनों के आकार मे बाहर निकलता रहता है। इस प्रकार जल अपने स्वभावानुसार नीचे की ओर चल पड़ता है, जो स्रोत अधिक बलवान् होता है वही नदी वन जाता है।

पर्व्वत मे दोनो ओर दो ढलान हुआ करते हैं; इस प्रकार पर्व्वत का जल दो भागों मे विभक्त हो जाता है। इस लिए कभी कभी जल को पर्व्वत की एक दिशा से घूम कर दूसरी ओर आ जाना पड़ता है। हिमालय और आल्प्स के चित्र देखने से इस विषय का ज्ञान उत्तमता से हो सकता है। यद्यपि 'साम्पू' हिमालय के उत्तर तिव्वत से निकलता है और उसका स्थान ठीक पीलीभीत के सामने हिमालय के उस पार है परन्तु ज्यो ज्यो उसे ढाल मिलता गया वह पूर्व की ओर वढ़ता गया, फिर उसे पूर्व से पश्चिम को लौटना पड़ा और वहाँ से भूमि के ढलान के अनुसार वह भारतवर्ष मे वङ्गाल की खाडी मे पतित हुआ है। वङ्गाल और आसाम मे साम्पू का नाम "ब्रह्मपुत्र-

निचली भूमि में प्रतिदिशा के नाले वा स्रोत आन कर नद को धीरे धीरे विस्तीर्ण किया करते हैं। इन छोटे छोटे धाराप्रवाह को उपनदी (Tributaries) कहते हैं। जिस स्थान से नदी की प्रधान धारा वा कई धारें प्रवाहित हाती हैं उसे हम नदी की अववाहिका (River-basin) कहते हैं। यदि हम किसी रेखा द्वारा नदी और उसकी सारी धाराओ को घेर दें तो घेरे के समस्त देश का जल प्रायः उसी प्रधान नदी द्वारा वाहर जाता हुआ दिखाई देगा।

हम यह देखते हैं कि, इसी प्रकार एशिया के मध्यवर्ती पर्व्वतमाला के दोनो पार्श्वों मे दो ढलान हैं। उत्तर के ढाल पर ओबी, यीनसि और लीना यह तीन प्रधान नदियाँ हैं। इनका उद्गमस्थान उत्तराखण्ड की पर्व्वतमालाएं हैं। इनका वेसिन (अव्वाहिक) कई हजार वर्गमील मे फैला हुआ है। परन्तु इससे क्या हुआ ? यह तो वर्ष के अधिकांश भाग मे तुषार से आवद्ध रहा करती है एवम् जहाँ यह पतित होती हैं, अर्थात् उत्तरी महासागर भी तुषारमय है।

एशिया के महादेश मे अनेक स्थल ऐसे भी हैं जहाँ कभी वर्षा नही होती जिनमे उत्तरी प्लेटो प्रसिद्ध है; जो दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व्व पर्य्यन्त एक मरुभूमि के स्वरूप मे फैला हुआ है। अरव देश के दक्षिण से गोवी मरुभूमि तक यही दशा दिखाई देती है। इसलिये एशिया के मध्य मे जितनी नदियाँ हैं वह समुद्र तक नही पहुँच सकतीं, हाँ 'कास्पियन' और अरल नामक दो अत्यन्त गम्भीर शुष्कप्राय झीलो मे उनका वचा खुचा जल पहुँच जाता है।

हिमालय और तिव्वत का प्लेटो वहुवृहत् नद-नदियों की जन्मभूमि है। इसके उत्तर तो चीन का सपाट मैदान है और

दक्षिण मे भारतवर्ष। इन्हीं उभय दिशाओ में नदियो की वंश-वृद्धि हुई है। चीन की ओर होयांगहो और इयांग-सि-कियांग वहती हैं जो पीले सागर मे गिरती हैं, दोनों का उद्गम स्थान चीन है। चीन की उत्तरी सीमा से आमूर नदी होती हुई उखटस्क सागर में पहुँचती है। भारतवर्ष की प्रधान नदियाँ सिन्धु, गङ्गा और ब्रह्मपुत्र हिमालय से निकलती हैं। सिन्धु तो अरब सागर मे और गङ्गा तथा ब्रह्मपुत्र वंगोपसागर मे पतित होती हैं।

इनके अतिरिक्त इंडोचीन की मीकाँग, सालवीन और एरावती, तथा मेसोपोटेमिया की समतल भूमि की यूफ्रेटिस, (दजला) टाइग्रिस (फुरात) नदियाँ भी प्रसिद्ध हैं। अन्य छोटी छोटी नदियाँ नक़्शे से देखी जा सकती हैं और देश के वर्णन मे उनका हाल दे दिया जायगा।

नदी के कार्य्य

हमने तुम्हें एशिया की नदियो और उनकी अववाहिकाओं का हाल वता दिया। अव कुछ नदियो के कार्य्य का विवरण वताना चाहते है। हम देखते हैं कि नदी की जन्मभूमि साधारणतः पार्व्वत्य-उच्च स्थान है। नदी के जन्म का कारण भी हमे अवगत है। फिर भी हम तुम्हे वर्षाकाल की याद दिलाते हैं। नालों और परनालो मे जव वरसात का जल वहता है तो कैसा मैला और गँदला होता है, केवल यही नही, यदि तुम्हारे गाँव के पास कोई नदी हो और वहाँ जाकर उसके जल को देखो तो भी यही दशा दिखाई देगी। यह क्यों होता है? इसलिये कि नालों और परनालों का गँदला पानी नदियो मे पहुँचता है जो

नदी को भी गँदला और मलिन कर देता है। फिर यही धीरे धीरे क्रमागत समुद्र मे पहुँचता है। स्थान स्थान पर ज्यो ज्यो जल के प्रवाह मे स्थिरता आती जाती है उसकी कीचड़ नीचे बैठती जाती है जिससे नदियों मे तो डेलटा और समुद्रो मे छोटे छोटे द्वीप बनते जाते है। इन डेलटाओ और द्वीपो की मिट्टी बडी उर्वरा होती है अत. वहाँ कृषि की उपज बड़ी उत्तम होती है।

जहाँ इनसे यह लाभ है वहाँ यह हानिकारक भी है। नित नए नए कगारे गिरते रहते है जिसके कारण बसी बसाई भूमि लोप होती जाती है। मानों नदियाँ एक स्थान को उजाड़ कर उसकी मिट्टी सुदूर ले जाकर फिर उसके द्वारा दूसरा स्थान बसाती हैं—मुहम्मद तुग़लक़ की भाँति दिल्ली से दौलताबाद का कार्य्य करती हैं।

कभी कभी जब ज़ोर की बाढ़ आती है जैसी कि अभी लखनऊ में आई थी, या इस साल प्रयाग मे, तो यह नदियाँ बड़ा भयङ्कर रूप धारण कर लेती हैं, लाखों पशु बह जाते हैं, कृषि बरबाद हो जाती है, गाँव के गाँव बह जाते हैं। जहाँ बाढ़ से यह हानि है वहाँ इससे कुछ लाभ भी है अर्थात् बाढ़ के द्वारा भूमि पर उपजाऊ मिट्टी की परत जम जाती है जिससे कई साल तक बिना खाद-पात डाले अच्छी फ़स्ल पैदा होती रहती है। सूखे और बञ्जर स्थानों मे भी तरावट पहुँच जाती है जिससे वहाँ के लता-वृक्षादि कुछ दिनों के लिये फिर हरे भरे हो जाते है। ऊसर और रेहार भूमि की खारी मिट्टी बह जाती है।

पहाड़ो की चढ़ाई कितनी दुर्गम है? भला वहाँ का वृक्ष यदि मैदान में लाया जाय तो कितनी कठिनता पड़े? परन्तु पहाड़ से लकड़ियाँ और देवदारु के बड़े बड़े लट्ठे भी पहाड़ी नदियो द्वारा

मैदान में बहा लाए जाते हैं, किन्हीं किन्ही नदियों की रेत में सोना भी निकलता है। गर्मी के दिनो में जब पानी कम मिलता है—पहाडो के तुषार का ठण्ढा ठण्ढा जल इसी के द्वारा मिल जाता है। नहरें काट कर अवर्षण काल में भी कृषि उत्पन्न की जाती है। यदि नदियाँ न होती तो वर्षा का जल यूँ हीं पड़ा रहता और प्रत्येक स्थान मे सील बनी रहती।

अभ्यासार्थ प्रश्न

१—एशिया के उत्तर-ढाल की नदियों का नाम बताओ ? वह किस ओर बहती हैं और क्यो ?

२—चीन की समतल भूमि की नदियों के उद्गम और सङ्गम-स्थान बताओ।

३—अववाहिका (बेसिन) किसे कहते हैं। गङ्गानदी के बेसिन का निर्देश करो।

४—एशिया की दक्षिण-वाहिनी नदियो का नाम लो। यह क्यो दक्षिण को बहती है।

५—जो रेखा दो बेसिनों को पृथक करे उसका क्या नाम है और यह नाम क्यों और किन कारणो से पड़ा (जल विभाजक) ?

६—एशिया की नदियाँ इतनी बड़ी क्यो है ? सबसे बड़ी नदी जो एशिया में हो, नक्शा देख कर उसका नाम बताओ।

७—वह कौन सा स्थान है जहाँ से कई नदियां निकलती है परन्तु उन नदियों के सङ्गम-स्थान मे बड़ा अन्तर है। इस स्थान को कितने और किन किन बेसिनो का जल-विभाजक कह सकते हैं। इस स्थान से कितने ढलान आरम्भ है ?

---

(४) एशिया के समुद्र-उपकूलादि

यदि एसा शरीर हो जो केवल माँस का एक लोथडा हो और हाथ पैर उसमे कुछ भी न हो तो इस शरीर से कोई काम नहीं निकल सकता, केवल कर्मानुसार जहाँ पड़ा है—पडा

रहेगा, न चल सकता है और न हिल डोल सकता है। यही नही कि वह चल फिर नही सकता, किन्तु वह कुछ कार्य्य भी सम्पादित नहीं कर सकता। ठीक इसी प्रकार यदि किसी महादेश के साथ उपद्वीप, द्वीप, सागर किनारे आदि न हों तो वह भी मानो हस्त-पाद रहित एक अपाहिज जन्तु का केवल पिंडमात्र है। फिर अङ्गहीन महादेश ही किस काम का ?

पृथ्वी निरी मिट्टी ही नहीं है; यह भी नहीं कि बस इससे केवल फलशश्य उत्पन्न होती हो। पृथ्वी मनुष्य का वासस्थान है। मनुष्य-जाति स्थावर वृक्षादि की भाँति एक स्थान का स्थायी निवासी नही है, हजरतेदाग़ जहाँ बैठ गये बैठ गये, इसका अनुगामी नहीं, अतः एक देश से देशान्तर में यह जाना चाहता है, वहाँ पहुँच कर उसके समस्त स्थानो को देखना चाहता है, ज्ञान लाभ कर लाभवान् होना चाहता है। इसलिये समुद्र ही उसका पैर है, समुद्र उसकी आकांक्षा का बाधक नही। अतः यह देखना चाहिये कि किसी देश का समुद्र के साथ कितना घनिष्ट सम्बन्ध है; उसी घनिष्ठता के तुल्य उस देश की विद्या-बुद्धि, कला-कौशल, व्यापार-वाणिज्य आदि का अभ्युदय होगा। कारण इसका यह है कि मनुष्य किसी एक स्थान पर न चिरकाल तक रहा है और न रहेगा, यह मनुष्य-जाति का स्वभाव ही है।

इसलिये जिन महादेशों के हाथ-पैर हैं, अर्थात् जिन महाद्वीपो के अनेक द्वीप और अनेक उपद्वीप हैं वहाँ के निवासी मनुष्य उन्नतिशील होगे। यूरोप के प्रकरण मे इस विषय का भली प्रकार से परिचय मिलेगा।

इस समय हम अपने पाठको को एशिया के चारों ओर समुद्र द्वारा यात्रा कराना चाहते है। आप घबड़ाएँ नही,

विलायत नहीं ले जायँगे, केवल जम्बूद्वीप की परिक्रमा कराना चाहते हैं, धर्म्मच्युत होने का कोई भय नहीं।

उत्तर-महासागर मे तो जहाज़ चलाना ही कठिन है, क्योंकि यहाँ तो तुषार के कारण सारा समुद्र ही घनी-भूत हो रहा है। इस पथ से होकर पूर्व्व देश की ओर जाने के लिये कई यूरोपीय-नाविकों ने अपना जहाज़ यहाँ डाला परन्तु तीव्र शीत के कारण उनका जहाज़ चकना चूर हो गया और नाविक बेचारे प्राण-हीन हो गये। इस प्रकार दल पर दल तुषार के बीच से होकर निकल जाने के लिये वृथा प्रयास करता रहा। रूस जाति ने जब साइबेरिया को विजय किया था उसी समय 'बेरिंग' नामक एक डेनमार्क वासी ने एक प्रणाली का आविष्कार किया था। उसी के नामानुसार उस प्रणाली का नाम 'बेरिंग' पड़ा। यह ३० मील चौड़ा जल-डमरूमध्य है जो एशिया के उत्तरी उप-कूल पर अवस्थित है।

इस बार हम पूर्व्व ही किनारे से होकर यात्रा करना चाहते हैं। बेरिंग प्रणाली तो देख ही लिया, शीत के कारण वहाँ का सारा जल तुषार हो रहा है। कमस्कटका नाम हमने एकाध बार पहले लिया है। इस उपद्वीप के पार करने के पश्चात् साखा-लिन नामक एक द्वीप मिलता है। यह द्वीप अारण्यमय पर्व्वत राशियों से जिस प्रकार घिरा हुआ है उसके देखने ही से भय लगता है। रूस की गवर्नमेंन्ट, रूसी अपराधियों को इसी स्थान पर क़ैद करके रखती है। मानो यह स्थान रूसी क़ैदियों का एण्ड मान (हमारे यहाँ का काला पानी) है। इस द्वीप के पार करने पर हम जापान सागर मे पहुँच जाते हैं। यह समुद्र ठीक गोलाकार स्थल से घिरा हुआ है। जापान अब हमारे पूर्व्व

में रह जाता है परन्तु उसका किनारा हमसे दूर नहीं है। हम जापान-समुद्र से होकर कोरिया के संकीर्ण प्रणाली पर पहुँचते हैं। कोरिया का उपद्वीप किनारे से गिरिमय दिखाई देता है और पश्चिम बढ़ने पर फिर समुद्र का भाग दिखाई देता है, यहाँ जहाज़ का चलाना कठिन नहीं है, इसीलिये इस स्थान पर रूस ने एक दुर्ग निर्म्माण कराया था और एक बन्दर बनाया था जिसका नाम है 'पोर्टआर्थर'। सन् १६०४-०५ के रूस-जापान युद्ध मे यह दुर्ग-रूसियो से जापानियो ने विजय कर लिया था। इसके पश्चात् पीत-सागर से होकर हम दक्षिण को चल रहे है—अनेकानेक बन्दरो को पार करने पर फारमोसा द्वीप आता है। यहाँ हम एक बड़ा कौतूहल देखते हैं। एशिया के पूर्व्व मे जिस प्रकार बहुत से उपसागर और प्रणाली हैं तद्रूप सर्प की भाँति टेढ़ा मेढ़ा कुटिलाकार बराबर बराबर एक द्वीप-पुंज का क्रम चला गया है। यहां बन्दर भी अधिक है। परन्तु अयोध्याजी के बन्दर नहीं, जो डार्विन और हक्सले के कथनानुसार मनुष्य-जाति के सहगोत्री हो—यहाँ बन्दर उस स्थान को कहते हैं जो समुद्र के—स्थल के निकट-जहाजो का अड्डा हो, जैसे शहरो मे 'गाड़ियो का अड्डा' सड़को के चौराहो पर हुआ करता है।

अब हम इन बन्दरो से पिंड बचाते हुये चीन समुद्र में आ जाते हैं। पूर्व्व की ओर फिलीपाइन द्वीप-पुंज है, यहाँ भी अनेक उपसागर हैं जिन में स्थल से आनकर नदियाँ गिरती हैं। इस किनारे से हम जहाँ के लिये जाने की तैयारी करते हैं उस देश का नाम इन्डोचायना है।

अब हम स्याम के उपसागर में पहुँच गए, जिसके पश्चात् मलाया उपद्वीप का उपकूल मिलता है।

इसके दक्षिण मे मलाया (मालय वा मलका) का द्वीप-पुंज—सुमात्रा, जावा, बोरनियो प्रभृति मालय (मलका) उपद्वीप के दक्षिण मे—सिरे पर सिंगापुर नामक एक बन्दर है, इस बन्दर में देश देश के जहाज़ दिखाई देते हैं और सब प्रकार का वाणिज्य व्यापार होता है। सिंगापुर का नगर बड़ा हरा भरा और रम णीक है। फिर छोटे छोटे द्वीपो को पार करते हुए पश्चिम की ओर—सुमात्रा और मालय के बीच से होकर—हम बङ्गाल के उपसागर मे पहुँच जाते हैं। इस प्रकार हमारी यात्रा का पूर्व किनारे का भ्रमण निःशेष हो गया।

अब दक्षिण की यात्रा प्रारम्भ हुई। यहाँ सबसे पहिले बङ्गाल का सागर आता है। मलका की सकीर्ण-प्रणाली बङ्गालसागर का द्वार है। बङ्गसागर के प्रधान द्वीप-पुंज का नाम एण्डमान द्वीप-पुंज है। भारतवर्ष के गुरुतर अपराधी राजदण्ड-प्राप्त यहाँ ही कैद किए जाते हैं। भारतवर्ष के दक्षिण मे सीलोन वा लङ्का नामी एक बड़ा द्वीप है। इधर कई अच्छे अच्छे बन्दर भी हैं। भारतवर्ष और लङ्का के मध्य में पाक वा सेतबन्दरामेश्वर की प्रणाली है, परन्तु यह इतनी उथली है कि इसमें जहाज़ चलाना कठिन है, कदाचित् श्रीरामचन्द्रजी के शिल्पी नल नील ने बन्ध बाँधते समय उसकी गहराई को पाट ही दिया था? इसीलिये यह उथली है? लङ्का को पार करके हम अरब सागर में पहुँच जाते हैं। यहाँ से हम भारतवर्ष के किनारे किनारे पश्चिमी घाट से जहाज़ चलाते हैं—देखते हैं कि भारत का पश्चिमी उपकूल पथरीला है। बम्बई पहुँच कर इस प्रसिद्ध बन्दर का अवलोकन करना चाहिये। परन्तु पाठकगण! बम्बई का हाल भारतवर्ष के पाठ मे पढ़ लेना, अभी और आगे चलें

चलिये। यदि फ़ारसी पढ़ने का शौक़ है तो सीधे हमारे साथ फ़ारिस की खाड़ी तक चले आइये। देखिये बसरे के बन्दर पर पहुँच गये। यद्यपि बसरा टर्की के राज्य में है परन्तु आज कल अँग्रेज़ों ने उसे विजय कर लिया है। यहाँ की भाषा फ़ार्सी है, क्या ग़ज़ल सुनना चाहते हैं? फिर सुन लीजियेगा। आगे चलिये—लौटिये, उमान् के गल्फ़ से अरब के दक्षिण दक्षिण अदन की प्रणाली तक आइये। सुन लीजिये अरब सागर के कुछ और भी द्वीप हैं जैसे, मालद्वीप, लाकद्वीप, सकूतरा आदि। अदन का बन्दर प्रसिद्ध है जिसका नगर एक पहाड़ी पर बसा है। पहाड़ी पर से देखने से सारा स्थान शुष्क और मरुस्थल दिखाई देता है यहाँ बड़े ज़ोर का तूफ़ान आया करता है। अदन-प्रणाली से उत्तर हम लालसागर में पहुँच जाते हैं। यहाँ से अब पश्चिम की यात्रा आरम्भ होती है।

इस भ्रमण-भाग का नाम मरुभूमि यात्रा कहे तो कोई हर्ज़ नहीं। उत्तर की ओर चल कर हमको सुएज़ की खाड़ी मिलती है। मक्का जो मुसलमानों का प्रसिद्ध स्थान है, सुएज़ खाड़ी के जद्दा नामक बन्दर से निकट है, देखो न हाजियों से लदा हुआ जहाज़ जो बम्बई से चला था यहाँ ठहर गया। सुएज़ की नहर लालसागर का उत्तरी स्थान है। यह स्थान यूरोप से एशिया में आने का मानो प्रथम द्वार है। पोर्टसईद यहाँ का प्रसिद्ध बन्दर है जो रूमसागर वा भूमध्य सागर में है। एशिया-माइनर यहाँ का उपद्वीप है और आगे बढ़ने पर साइप्रस नामक द्वीप मिलेगा। अब हम यदि और पश्चिम चलना चाहे तो आपका साथ छूट जायगा क्योंकि यहाँ विलायत (यूरोप के महाद्वीप) का साम्राज्य है। हम अब उत्तर की ओर अकेले बढ़ते हैं। टर्की राज्य की परिक्रमा करके, अनेकानेक उपसागरों और बन्दरों का दृश्य देखते हुए दरेदानियल पर पहुँच गये। हमारे बायें हाथ

जो स्थल गेलीपोली दिखाई देता है वह यूरोप के अन्तर्भूत है दक्षिण वा पूर्व मे एशिया है, परन्तु यह दोनों स्थान टर्कों राज्य में हैं। दरेदानियल से हमारा जहाज निकल कर मारमोर सागर में पहुँच गया, यहाँ से आगे—उत्तर की ओर टर्कों की राजधानी कुस्तुन्तुनियाँ मिलती है, जो यूरोप में है परन्तु वास्फोर की प्रणाली द्वारा हम कालेसागर मे पहुँच गये। अब फि हमको उपद्वीप के उत्तरी किनारे से होकर पूर्व को लौटना चाहिये पश्चिम और उत्तर उभय दिशा में यूरोप है। कालेसागर रूस का कुछ नौवाणिज्य है। अब यहाँ से जहाज द्वारा यात्र बन्द हो जाती है, क्योंकि सामने काकेशश की उत्तुंग गिरिमाल है। यद्यपि कास्पियन को सागर नाम दिया जाता है, परन्तु है यह एक बड़ी झील, क्योंकि इसका सम्बन्ध किसी सागर से नहीं है।

हमने अपनी दीर्घयात्रा समाप्त की। आपने देखा ? एशिय के पूर्वी भाग के स्थल का सम्बन्ध कितना अधिक समुद्र से है द्वीप-राशियाँ एक भारी गले का हार बन गई हैं, कितने उप सागर हैं और कितने उपद्वीप। भारतवर्ष और फ़ारस के उप कूल समुद्र के कारण कितने प्रभावित हैं, परन्तु एशिया का पश्चिमी भाग ऐसा नहीं है। उत्तरी किनारा भी एशिया का उपयुक्त नहीं है। इसके अतिरिक्त एशिया के अन्य सभी भाग समुद्र के किनारे से दूर हैं। इससे उनके जल-वायु और वहाँ के निवासियो पर कितना प्रभाव पड़ता है; स्थानान्तर मे पढ़ लीजियेगा।

अभ्यासार्थ प्रश्न

(१) नक़्शा देख कर एशिया की प्रणालियों का नाम बताओ।

(२) एशिया के सागरों तथा उपसागरों का नाम क्रमागत लिखो।

(३) एशिया के द्वीपों के नाम, स्थान सहित वर्णन करो।

(४) एशिया किन किन प्रणालियों द्वारा अमेरिका, अफ्रिका तथा युरोप पृथक् होता है।

(५) एशिया के दक्षिण में कौनसा महासागर है, उसमें गिरने वाली नदियों नाम लिखो।

(६) एशिया की लम्बाई चौड़ाई और क्षेत्रफल बताओ। यह भी बताओ इसके किनारे की लम्बाई कितनी है।

(७) एशिया के प्रसिद्ध प्रसिद्ध बन्दरों का नाम ऐतहासिक-वृत्तान्त सहित लखो।

३—जल-वायु

अब तक हमने एशिया ही के सम्बन्ध मे लिखा है, परन्तु जैसा के हम पहिले कह आये है यदि मनुष्य ; शरीर के नाम को तो जान ले, परन्तु यह न जाने कि अङ्ग प्रत्यङ्ग का क्या काम है तो मानो उसने व्याकरण की परिभाषा रट ली है, परन्तु शब्दसाधन का ज्ञान नही है। अथवा यूँ कहो कि कृषिविद्या का ज्ञान तो है परन्तु गेहूँ पैदा कर नही सकता। ठीक इसी प्रकार स्थान का हाल जान लेना ही पर्य्याप्त नहीं है, किन्तु उनके परस्पर का सम्बन्ध भी जानना आवश्यकीय है।

जिन सकल उपायो से माता अपने बच्चे का लालन पालन करती है, उनमे जल-वायु सर्व्व-प्रधान है। कहाँ का जल-वायु उपयुक्त है जो मातृस्तन्यधारा की भाँति बालक को सुखकर और

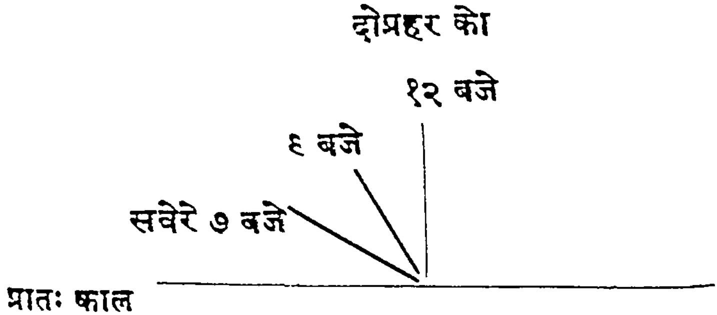
उसका पोषक है, कहाँ का जल-वायु इसके प्रतिकूल है कि जिसमें शिशु की दशा बिगड़ती जाती है। इन सब विषयों को तुम क्रमानुसार इस तरह से जानोगे; इस अध्याय में जल-वायु का मुख्य तात्पर्य्य क्या है यही बताने का उद्योग किया जायगा।

जल-वायु के कहने से जितना लगाव वायु से है उतना जल से नहीं। तुम 'वायु-मण्डल' के प्रकरण में पढ़ चुके हो कि जिस प्रकार से महादेश चारों ओर से जल द्वारा घिरा है उसी प्रकार विस्तीर्ण वायु-समुद्र ससागरा पृथ्वी को वेष्ठन किये हुए है। किसी देश के जल-वायु कहने का अर्थ यह है कि, वहाँ के ताप की दशा क्या है और वहाँ की वायु में कितनी आर्द्रता है। अर्थात् किसी देश के जल-वायु का हाल लिखते समय वहाँ के भिन्न भिन्न ऋतुओं में गर्मी-सर्दी का हाल लिखना, वर्ष के भीतर वर्षा का परिमाण बताना, वायु की गति-विधि जताना समुद्र-धरातल से वहाँ की उँचाई निचाई दिखाना, समुद्र पास है वा दूर, इन विषयों पर उपयुक्त प्रकाश डालना आवश्यकीय है।

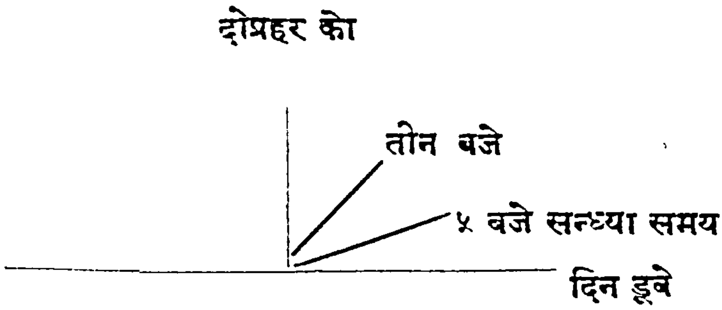
'दिन रात और वर्ष' के प्रकरण मे (पेज २२-३५) हमने भली प्रकार समझा दिया है कि गर्मी और सर्दी का क्या कारण है। पृष्ठ ३१-३२ को ध्यान पूर्वक पढ़ो फिर आगे चल कर इन सिद्धान्तों का मिलान करो कि—

(१) प्रातःकाल में छाया सब से लम्बी पड़ती है और ज्यों ज्यों सूर्य्य क्षितिज पर बढ़ता जाता है छाया छोटी होती जाती

है। फिर ज्यों ज्यो छाया छोटी होती जावेगी उसी के अनुसार गर्मी बढ़ती जावेगी। यहाँ तक कि दोपहर को छाया शून्य हो जायगी और सूर्य्य मध्यान्ह मे आ जायगा, फिर गर्मी की अधिकता होगी (चित्र देखो)



(२) दोपहर के बाद फिर क्रमानुसार छाया बढ़ने लगेगी और संध्या को बड़ी लम्बी हो जायगी। इसी छाया की दीर्घता के अनुसार फिर गर्मी कम होती जावेगी।



(३) दोप्रहर को छाया सब से छोटी है यहाँ तक कि शून्य हो गई है, परन्तु यह दशा प्रत्येक ऋतु में नहीं रहती। हमारे देश मे जाड़े के दिनों मे छाया दोप्रहर को भी होती है परन्तु

वह उत्तर को पड़ती है। हाँ, गर्मियो मे सीधी होती है। यह क्यों, इसलिये कि भारतवर्ष विषुवत् रेखा के उत्तर है अतः जाड़े में जब सूर्य्य दक्षिण को बढ़ता रहता है तो छाया उत्तर की ओर बढ़ती जाती है।

उपरोक्त कथन से स्पष्ट हो जाता है कि जहाँ जब छाया जितनी कम लम्बी पड़ेगी वहाँ उस समय उतनी ही अधिक गर्मी पड़ेगी।

(४) मध्यान्ह मे छाया जितनी छोटी होगी उसी रूप से सूर्य्य ऊपर आया हुआ बोध होगा, और दिन बड़ा मालूम होगा। फिर ज्यो ज्यों छाया की मात्रा बढ़ती जावेगी दिन छोटा पड़ता जायगा।

(५) छाया की दिशा सदैव एक सी नही रहती, नित्य कुछ न कुछ परिवर्त्तित होती जायगी, शीतकाल मे सवेरे उत्तर-पश्चिम को पड़ेगी, फिर क्रमानुसार दक्षिण को रुख बदलती जावेगी। एक दिन ठीक पूर्व मे आ जायगी।

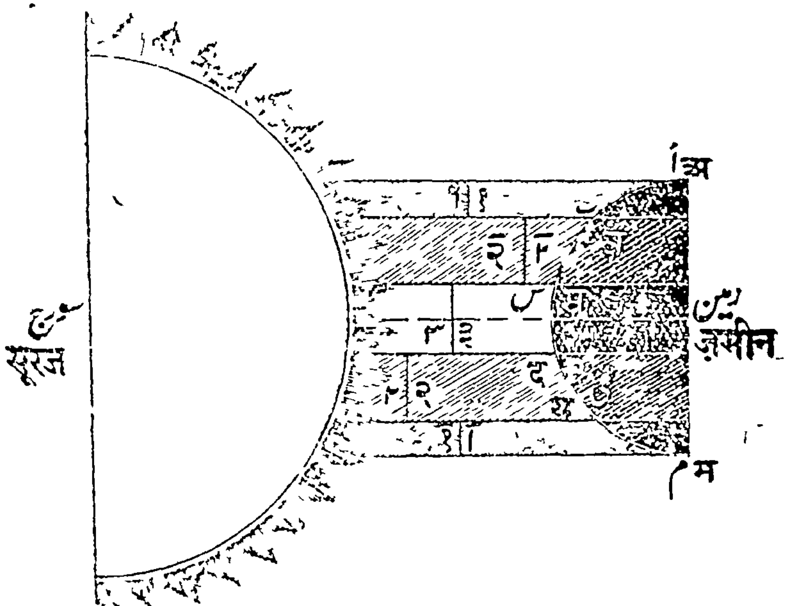
(६) दिन की बढ़वारी के साथ ही साथ गर्मी अधिक जान पड़ती है, इसी प्रकार दिन घटने के साथ ही साथ गर्मी भी घटती जाती है। इसलिये सूर्य्य के उत्ताप की ह्रास-वृद्धि ही शीत-ग्रीष्म का प्रधान कारण है। ज्यो ज्यों दिन बढ़ता जाता है सूर्य्य की किरणें लम्बरूप से पृथ्वी पर पड़ती है और दिन के घटते ही किरणें तिरछी होने लगती हैं। इन बातों का मुख्य सार यह निकला कि जहाँ किरनें अधिक सीधी और लम्बवत् पड़ती हैं वहाँ गर्मी अधिक होती है और जहाँ जितनी तिरछी

पड़ती है वहाँ शीत की उतनी ही अधिकता होती है। कहाँ कहाँ की दशा कैसी है नीचे के चित्र में देख लो।

ध्रुवों के पास सर्दी अधिक क्यों है ?

अब तक जो कुछ हमने बताया उससे स्पष्ट हो जाता है कि ध्रुवों के पास शीत क्यों अधिक पड़ा करती है और विषुवत् रेखा के निकट गर्मी का आधिक्य क्यों है।

परन्तु नीचे हम विस्तार सहित उसका विवरण लिखे देते हैं।



चित्र मे सूर्य्य को देखो उसकी किरनें पृथ्वी की ओर चल रही हैं।

पृथ्वी का अर्द्धपिंड जिस पर प्रकाश पड़ रहा है दिखाई देता है।

परन्तु पिंड का चित्र पूरा पूरा काग़ज़ पर दिखाया नहं
जा सकता इसलिये उसका आधा भाग दिखाया जाता है।

पृथ्वी के जिस भाग पर प्रकाश पड़ रहा है उसके धरातल
के पाँच तुल्य भाग कर लो।

मान लो कि चाप के पाँच भाग अ ब, ब स, स द, द य, औ
य म, हैं। अ, म ध्रुवें हैं। म द चाप के मध्य मे विषुवत् रेखा है।

यह पाँचों चाप बराबर हैं और सूर्य्य से किर
भी इन पर पड़ रही हैं। विषुवत् रेखा द्वारा इस दशा
पृथ्वी ठीक २१ मार्च वा २३ सितम्बर का समय प्रदर्शित क
रही है।

परन्तु इन चापों की लम्बरूपी दूरी १, १, २, २, ३ से अंकि
रेखाओं द्वारा प्रकट हो रही है।

लम्ब १=१, २=२, है।

परन्तु इनमें ३ के अंक का लम्ब सब से बड़ा है, फिर २, २ क
नम्बर है परन्तु १, १ सब से छोटा है।

अतः चाप के परस्पर बराबर होते हुए भी लम्बो मे बड़ा
छोटाई है, परन्तु इन लम्बों से सूर्य्य की भू-पतित किरणो क
परिमाण जाना जाता हैं इसलिये सिद्ध हुआ कि—

(१) { स्थान स द पर सब से अधिक किरणें पड़ती है, ब स,
द य पर साधारण और स्थान अ ब और य म पर सब से
कम। दूसरी बात

स द स्थान की किरणों को कम दूर चलना पड़ता है, और
इसकी अपेक्षा स ब, द य स्थानों पर कुछ अधिक परन्तु अ ब
और य म स्थानों पर उन्हे अधिक दूर जाना पड़ता है।

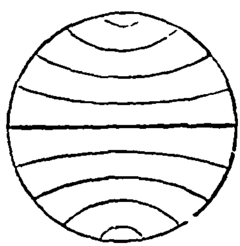
अधिक चलने या कार्य्य करने से उष्णता का अधिक ह्रास होता है।

इसलिये ध्रुवो के निकट कम किरणें पड़ती हैं और वह कम गर्म रहती हैं परन्तु विषुवत् रेखा के पास अधिक किरनें पड़ती हैं और वह कम दूर चलने के कारण अधिक गर्म रहती हैं।

"यदि बराबर स्थानों में से एक स्थान पर अधिक परिमाण में अधिक गर्म किरणें पड़ें और दूसरे स्थान पर कम किरणें जो कम गर्म हों, पड़ें तो पहिला स्थान दूसरे स्थान की अपेक्षा अधिक उत्तप्त होगा।"

अतः विषुवत् रेखा की समीप वाली भूमि पर अधिक गर्मी पड़ती है और ध्रुवदेश शीत प्रधान होते हैं और मध्य के स्थान समशीतोष्ण।

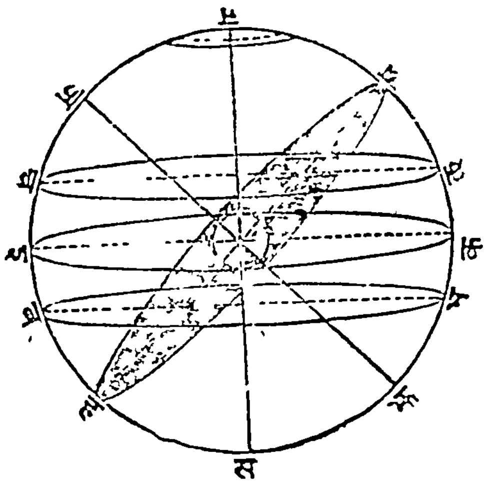
इसलिये पृथ्वी का धरातल पाँच भागों में बाँट लिया गया है।



इस चित्र में पृथ्वी का धरातल १० समान भागों में बाँट लिया गया है।

ध्रुवों से ज्यों ज्यों विषुवत् रेखा की ओर चलोगे उत्ताप बढ़ता जायगा। परन्तु विषुवत् रेखा से ध्रुवों की ओर गर्मी घटती हुई मालूम होगी।

इस प्रकार पृथ्वी के स्थल पर शीतोष्ण के विचार से पांच कटिवन्ध मान लिये गये हैं।*



इ क विषुवत् रेखा है ;

इससे दोनों ओर व भ, च छ रेखाओ से घिरा हुआ भू-भाग उत्ताप की अधिकता के कारण उष्णकटिवन्ध कहलाता है। उष्ण-कटिवन्ध के उत्तर च छ ञ ज धरातल उत्तरी समशीतोष्ण कटि-वन्ध है, रेखा ज ञ के उत्तर का भाग उत्तरी शीत कटिवन्ध।

इसी प्रकार दक्षिण की ओर—

नोट—अध्यापक को चाहिये कि इस विषय को गिलोब द्वारा भली प्रकार समझा दे क्योंकि विषय गूढ़ और रेखागणित से अधिक सम्बन्धित है।

ब भ भ ह धरातल दक्षिणी समशीतोष्ण कटिबन्ध है और आगे ह भ रेखा से दक्षिण का भाग दक्षिणी शीत कटिबन्ध।

अब तक के कथनोपकथन का तारतम्य यह निकला कि—

विषुवत् रेखा से दूरत्व के अनुपात से किसी स्थान के जल-वायु में प्रकार भेद होता है।

मानचित्र देखने से पता लगता है कि भारतवर्ष का अधिकांश ग्रीष्म स्थान मे पड़ा है। भारतवर्ष का अनेक स्थान विशेषतः दक्षिण देश अत्यन्त उष्ण है। परन्तु जगन्नाथपुरी प्रभृति स्थान उष्ण कटिबन्ध के अन्तर्गत होते हुए भी गर्म नहीं है। हिमालय के शृंग तो चिरतुषार मय हैं। इसका क्या कारण है यह स्वाभाविक प्रश्न हो सकता है?

सूर्य्य का उत्ताप स्थल पर भी पड़ता है और जल पर भी; किन्तु जल अचालक है अतः उसमें गर्मी देर मे और कम पहुँचती है। परन्तु मिट्टी चालक होने के कारण शीघ्र ही उतप्त हो जाती है और जल शीघ्र न गर्म होता है और गर्म होकर न फिर तुरन्त सर्द ही हो जाता है। इसके प्रतिकूल स्थल जितनी शीघ्रता से गर्म होता है उतना ही जल्द ठण्ढा भी हो जाता है। इसी स्वभाव के कारण समुद्र मे सूर्य्य के उत्ताप का अधिक प्रभाव नहीं पड़ता। अतः समुद्र के निकटवर्ती देशों की गर्मी-सर्दी मे भी अधिकता किसी की नहीं होने पाती जिससे सिद्धान्त निकला कि—

जो देश समुद्र के जितना ही समीप होगा उसके जल-वायु में शीतोष्ण की प्रखरता उसी प्रकार कम होगी।

फिर यदि कोई देश समुद्र से अधिक दूरी पर हो तब वहाँ का जल-वायु वहाँ के स्थल के समान होगा—अर्थात गर्मियों में अधिक गर्म और सर्दियो में अधिक शीतल रहेगा। एशिया के प्रायः

अधिक स्थान समुद्र के निकटवर्ती नहीं हैं, इसलिये वह शरद् और ग्रीष्म ऋतुओं में अतिशय वैपरीत्य देखे जाते हैं।

परन्तु हिमालय तो समुद्र के निकट नहीं है और न किसी ध्रुव के पास ही है, फिर वह इतना अधिक शीतल क्यों है? हिमालय कितना ऊँचा है! जितनी ऊँचाई पर चढ़ते जाते हैं शीत की प्रबलता उतनी ही अधिक होती जाती है (पृष्ठ ५७ देखो)। अतः विषुवत् रेखा के निकट होते हुए भी ऊँचाई की अधिकता के कारण हिमालय अधिक ठण्ढा है।

पहिले कह आये हैं, कि वायु के गतिरोध से जल-वायु पर प्रभाव पड़ता है। अतः यदि किसी स्थान के पर्व्वत से वहाँ का वायु रुक जाता है तो उस वायु का प्रभाव वहाँ अवश्य पड़ेगा जिसके कारण वर्षा की कमी बेशी होगी। फिर वहाँ दूसरा प्रभाव पड़ेगा।

सुतराम् किसी देश के जल-वायु जानने के लिये इन बातों का जानना आवश्यकीय है—(१) विषुवत् रेखा से दूरी, ध्रुवों से निकटता तथा कटिबन्ध की स्थिति (२) समुद्र से पास है वा दूर (३) समुद्र-धरातल से कितनी ऊँचाई पर है (४) वर्षा की क्या दशा है (५) निकट में ऊँचा पर्व्वत है वा नहीं (६) वहाँ वायु किस ओर से आता है (७) क्या समीप में ज्वालामुखी पर्वत वा गेसर अथवा गलफ्स्ट्रीम है वा नहीं?

जल-वायु का प्रभाव देश के उद्भिद, जन्तु और मनुष्य सभी पर पड़ता है। क्या अत्यन्त शीतप्रधान देश की भाँति अति उष्ण स्थान के जीव-जन्तु भी होते हैं? इसी भाँति गर्म मुल्क के रहनेवाले मनुष्यों के आहार, विहार, आचार और कार्य में भी विभिन्नता होती है। जल-वायु वैचित्र्य के कारण उद्भिद, पशु-पक्षी और

मनुष्य जाति मे भी वैचित्र दिखाई देता है। केवल यही नहीं है, विषुवत् रेखा के समुद्र के जीव जन्तुओं मे और ध्रुवों के समुद्रीय जीव-जन्तुओं मे भी वड़ा अन्तर है।

४-एशिया के उद्भिद, जीव जन्तु और मनुष्य जाति

नक़्शे की ओर एक बार ध्यान पूर्वक देखो तो मालूम होगा कि यह महादेश विषुवत् रेखा से ज़रा उत्तर से आरम्भ होकर उत्तरी ध्रुव तक चला गया है। इसका अधिकांश उत्तरी सम-शीतोष्ण कटिबन्ध में है, इसलिये मेरू के निकटवर्ती देशों मे शीत की इतनी अधिकता है कि जितनी अन्य कटिबन्ध के देशों मे नही। इस प्रकार एशिया का विशाल भूखण्ड जल-वायु के विचार से पाँच भागों में विभक्त किया जा सकता है—

१—प्रथम; उत्तरी-महासागर का निकटवर्ती चिरतुषारमय मेरु प्रदेश—जहाँ प्रायः वर्ष के बारह महीने बर्फ पड़ा करती है।

२—साइवेरिया की दक्षिण भूमि—यहाँ गर्मी और सर्दी दोनों की प्रबलता है जो अपने अपने मौसिम मे प्रचंड रूप धारण करती हैं।

३—गोबी की मरु-भूमि से लेकर कोना कोनी अरब देश तक मरुस्थल का राज्य है।

४—भारतवर्ष और इसके पूर्ववर्ती देश—जहाँ 'मानसून' वायु की अधिकता है और ख़ूब वर्षा होती है।

ज्येष्ठ महीने से आरम्भ होकर क्वार के महीने तक भारत वर्ष और एशिया के दक्षिण-पूर्व देशों में दक्षिण-पश्चिम से जो

वायु प्रवाहित होता है, उसे मानसून कहते हैं। समुद्र से यह प्रचुर परिमाण में जलीय वाष्प आता है, जो हिमालय के अभ्रभेदी-शृंगों से टकरा कर कुछ तो वहीं जमकर वर्फ के आकार में वाष्प को दे देता है और अधिकांश से ख़ूब वारि-वर्षण करता है।

५—हिमालय उपद्वीप और अन्यान्य द्वीप-पुंज—जैसे लङ्का आदि का जलवायु। इन स्थानों में ग्रीष्म में भी गर्मी की अधिकता नही होती।

हमने एशिया के जलवायु का विभाग तो दिखा दिया। परन्तु यहाँ के उद्भिद और अन्यान्य जीव जन्तुओं के सम्बन्ध में भी कई बात बताने योग्य है। जैसे—

(अ) अन्य इतर प्राणियों की भाँति मनुष्य का भी निर्वाह उद्भिद ही पर निर्भर है। हमारी ही भाँति कई जीव-जन्तु, आहार जल, प्रकाश और स्वच्छ-वायु चाहते हैं। उद्भिदों का जीवनाधार पृथ्वी से रस चूसने पर है। इसके अतिरिक्त उन्हे सूर्य्य का प्रकाश और उसका उत्ताप भी चाहिये। जो वृक्ष जितने बड़े होते हैं प्रायः वह उतनी ही गहराई से रस चूसते है अतः जिस स्थान पर वर्षा अधिक होती है और सूर्य्य से गर्मी और रोशनी भी भी ख़ूब मिलती है वहाँ जङ्गलों की अधिकता होती है, ऐसे स्थान की वनस्पतियो की गणना नही की जा सकती।

किन्तु जहाँ वर्षा की कमी है, भूमि मे स्रोत अधिक गहराई पर मिलते हैं, मिट्टी कडी कड़ी पथरीली वा कंकड़ीली है, वा उष्णता की न्यूनता है अथवा सूर्य्य का प्रकाश कम पहुँचता है ऐसे स्थानों पर उद्भिज कम होती है। और कारणों की न्यूनाधिकता से उपज मे भी विभिन्नता आ जाती है।

(ब) उद्भिदो की भाँति जीव जन्तुओं पर भी पृथ्वी के जल-वायु आदि का प्रभाव पड़ता है, जिससे उनकी प्रकृति में बड़ा अन्तर पड़ जाता है।

अधिकांश जन्तुओं के जीवन का आधार उद्भिज ही है। अतः जहाँ वनस्पति अधिक होगी वहाँ जीव जन्तु और पशु पक्षी भी अधिक होंगे। स्थानिक उपज के अनुसार वहाँ के जन्तुओ के शरीर की बनावट भी उपयुक्त होगी। जिन पशुओ के नख और दाँत तीक्ष्ण नहीं हैं, वह दौड़ने और भागने में पटु होते हैं। जिस भाँति के खाद्य पर वह अपनी गुज़र करते हैं, उसके संग्रह करने मे जो बाधाएँ पड़ती है उनसे बचने का उपाय भी उन्हें प्रकृति-देवी बता देती वा संग्रह करा देती हैं। जैसे सुन्दर वन के व्याघ्र (बाघ) वहाँ की पीली पीली घासों के रङ्ग के अनुसार पीले बाल वाले होते है। इङ्गलैंड का शृगाल (सियार) अपने वास-स्थान के अनुरूप वर्ण का होता है। भारतवर्ष मे तो यह दिखाई ही देता है कि जिन पेड़ों पर जो पक्षी वास करते है उनका रङ्ग उसी पेड़ के रङ्ग से मिलता जुलता होता है। गङ्गा के दोआबे मे कई तितलियाँ ऐसी पाई गई है जो साधारण रीति पर देखने से ठीक पत्ते के आकार की मालूम होती हैं। धान वाले खेत के बोके (अँखफोड़े) धान की पत्ती के ही रूप रङ्ग के होते हैं।

जल-वायु के साथ इनका बड़ा सम्बन्ध है। जैसे—

(१) उत्तरी ध्रुव के निकट वाले स्थान मे शीत की अधिकता और सदैव बर्फ़ पड़ने के कारण वहाँ कोई वनस्पति देखी नही जाती, इसलिये वहाँ कोई कीड़े मकोड़े नही होते, फिर कीड़े मकोड़ो के न होने से उनके भक्षक पक्षी भी नहीं रहते। हाँ मांसा-हारी हिंसक पशु जैसे भालू; दरियाई बछड़े और सील मिलते

हैं जो समुद्र की मछलियों और अन्य छोटे छोटे जीव जन्तुओं को मार कर अपना पेट भरते हैं। वहाँ की पृथ्वी हिमाच्छादित रहती है अतः तद्रूप वहाँ के जीवजन्तु भी शुभ्र उज्वल रङ्ग के होते हैं। भालू भी वहाँ का सुफ़ेद रङ्ग का होता है।

साइवेरिया में कभी कभी सूर्य्यदेव का दर्शन हो जाता है अतः वहाँ की वर्फ़ कुछ दिनों के लिये पिघल भी जाती है, जिससे कुछ पौधे उग आते हैं परन्तु वह तीन फीट से अधिक ऊँचे नहीं होते, उनका रङ्ग कुछ फीका हरा हरा सा होता है। इसलिये वहाँ के पशु-पक्षी भी वसन्त में तो कुछ हरे, पीले रङ्ग के रहते हैं और जाड़ों में वही वर्फ़ के समान सुफ़ेद रङ्ग के हो जाते हैं, सच है जैसा देश वैसा वेश।

हम पहिले ही वता आये हैं कि शीत प्रधान देशों के नदी का जल भी जम जाता है और लोग उस पर से सड़क के समान रास्ता निकाल कर विला खटके चले जाते हैं। ऐसे देशों में 'रेनडियर' नामक एक प्रकार का हिरण मनुष्यों का जान-प्राण है। हमारे यहाँ के गृह-पालित पशुओं की भाँति साइवेरिया का यह गृह-पशु है। इसके दूध को वहाँ के निवासी पीते है, माँस इसका लोग खाते हैं, चमड़े को जो ख़ूब रोएँदार होता है, पहनते ओढ़ते और उसीसे हमारी भाँति कपड़े का सब काम लेते है। रेनोडियर पर सवारी करते और वर्फ़ पर चलने वाली—विला पहिये की—स्लेज गाडी में इसे जोत देते हैं। इसके अतिरिक्त यहाँ श्वेतभालू के समान एक प्रकार का स्वेत-शृगाल भी पाया जाता है। यह शृगाल वड़ा अद्भुत जानवर है, भिन्न भिन्न ऋतुओं में यह अपने शरीर का रंग भी वदलता रहता है, शीतकाल में जिस प्रकार सुफ़ेद रहता है ग्रीष्म में उसी भाँति धूसर रंग का हो जाता है।

उत्तरी महासागर के निकट एक्सिमो जाति के मनुष्य वास करते हैं। यह भालू के रोयेंदार चर्म से अपने सारे शरीर को ढकते हैं। सील का शिकार करके उसके चमड़े को भी पहनने के काम में लाते हैं, चर्बी निकाल कर उसका व्यापार करते हैं। ह्वेल मछली का भी यही लोग शिकार करते हैं, जिसमें एक मछली से हज़ारों मन चर्बी निकलती है और एक ह्वेल के मरने पर कई महीने तक वहाँ के हिंसक पशु-पक्षियों को भोजन एकत्रित करने से फ़ुरसत मिल जाती है।

(२) अब हम साइबेरिया के दक्षिणी भाग की कुछ कथा कहते हैं। यहाँ बड़ा सुनसान जंगल है, जंगल मे क्या है ; इसका भली भाँति से अभी तक पता नहीं चला, क्योंकि सघनता के कारण कोई बहुत दूर आगे तक नहीं बढ़ सकता। यहाँ चीड़ बाँझ और इसी भाँति के वृक्ष अधिक हैं। जंगली पशु जैसे, जंगली बिलाव, शृगाल, लोमड़ी, भालू, मृग, नकुल (नेवला) बाघ इत्यादि बहुत हैं, परन्तु शिकारियों ने इनके वंश को तमाम कर दिया है।

(३) मरुस्थल का भी हाल सुन लीजिये। यह साइबेरिया के दक्षिण-पश्चिम कास्पियन सागर से आरम्भ होता हुआ एक मैदान सा दिखाई देता है, जो श्यामलताशून्य वालुकामय मरु-भूमि के नाम से प्रसिद्ध है। यहाँ बड़े बड़े वृक्ष तो नहीं पैदा होते, परन्तु कुछ तृण उग आते हैं। परन्तु वहाँ के तृण हमारे देश के समान छोटे छोटे नहीं होते, कभी कभी वह इतने बढ़ जाते हैं कि मनुष्य उसमे छिप जाता है। इस प्रकार के तृणमय भूमि को अँगरेज़ी मे 'स्टीप' कहते हैं। यहाँ की भूमि कहीं समतल कहीं से ऊबड़ खभाड़ और स्थान स्थान पर पथरीली भी है।

जहाँ कहीं नदियों का किनारा मिल गया है वहाँ वृक्षलताएँ भी देखी जाती हैं जो खूब फली फूली होती हैं। यहाँ की वसन्त-ऋतु बडी शोभायमान होती है। बर्फ के गलतेही भूमि कीचड से भर जाती है और कुछ तृण उग आते हैं। एक भ्रमणकारी ने लिखा है कि "मरु-भूमि मे जब वसन्त आता है तो लतागुल्म और उनके मनोहर रंग बिरंग पुष्पो की सुगंधि से मरु-भूमि भी कानन बन जाता है। तितलियाँ उन पर इधर से उधर फिरा करती हैं, जिनकी ताक मे गिरगिट भी तशरीफ़ लाते हैं, फिर हज़रत नकुल क्यों चुप रहने लगे? वह गिरगिट की बेरहमी की सज़ा देने के लिये अपने पेट को क़ब्र बनाये तैयार रहते हैं। नेवलो का ज़ुलम लोमडी को बरदाश्त नहीं, चुपके से वह भी उसे सज़ा देने आ जाती है। इसी प्रकार ग्रीष्म के साथ ही साथ महाराज यमराज स्वयम् महिष पर सवार वहाँ आ विराजते हैं और सारे पशु-पक्षियो को उनके कर्मानुसार यमसदन पहुँचाने की आज्ञा दे देते हैं। कदाचित् इसी कारण ऐसे स्थान का नाम मरु-भूमि पड़ा है, क्योंकि सभों को अपने कर्मो का सद्यः फल मिल जाता है जिसके कारण मर्त्यलोक से प्राण त्याग करके जीव सीधे स्वर्गधाम चले जाते हैं।"

यहाँ बकरी, ऊँट, गधे और घोड़े भी पाये जाते हैं। यहाँ भी कुछ मनुष्य वास करते हैं जो 'खिर्गिज़' और 'मंगल' जातियो के नाम से प्रसिद्ध हैं।

मरु-भूमि के रेगिस्तान (बालुकामय स्थान) मे आ जाने पर देखा जाता है कि यहाँ कभी वर्षा होती ही नहीं, तृणलताओ का कहीं नाम भी नहीं मिलता, कही कहीं बर्फ की बनी हुई नदियाँ यहाँ आन कर लुप्त हो जाती है, परन्तु उनके किनारे कुछ हरियाली उग आती है। जिन्हे ओसिस कहते हैं।

मरु-भूमि का जन्तु ऊँट ही अकेला है। यह जलाशयों से बहुत सा जल एकबारगी पीकर अपने पेट से भर लेते हैं, जो १२ वा १५ दिन तक के लिये काफी होता है। इसलिये इन्हे मरु-भूमि मे चलने पर जल न मिलने के कारण कई दिन तक कोई विशेष कष्ट नहीं मिलता। इनका पैर भी ऐसा बना होता है कि जिसकी गद्दी रेत पर जम जाती है और उन्हें चलने मे विशेष कष्ट नहीं उठाना पड़ता। जब ज़ोर से वायु के झोंके के साथ बालू उड़-कर आ जाती है तो यह आँख को अपने पपोटे से बन्द कर लेते हैं। अतः हम ऊँट को यदि मरु-भूमि-सागर का जहाज़ कहे तो अत्युक्ति नहीं है।

तिब्बत के उच्चस्थान पर 'याक' नामक जानवर रहता है जो गो-जाति का पशु है। इसका शरीर काले काले बालों से ढँका रहता है। सींग ख़ूब बड़े बड़े और पैने होते हैं। तिब्बतियो के लिये यह पशु बड़े काम का है। तुर्किस्तान में भी यह देखा जाता है।

अब हम ईरान के माल-भूमि मे पहुँच जाते हैं। यहाँ से ईरान और अफ़ग़ानिस्तान का दृश्य भली प्रकार दिखाई देता है। फारिस (ईरान) अत्यन्त शुष्क स्थान है, केवल कास्पियन सागर के निकट इससे कुछ हरियाली दिखाई देती है। कुछ एक नदियाँ भी हैं, इसलिये हम ईरान को मरु-भूमि के अन्तर्गत नहीं कर सकते।

यहाँ गेहूँ, जव, बाजरा उत्पन्न होता है। फ़ारिस फल और मेवो के लिये प्रसिद्ध है। खजूर की बड़ी अधिकता है। यहाँ की पार्सी जाति बहुत पुरानी सभ्य है। अफ़ग़ास्तिान मे भी मेवे अधिक पैदा होते हैं। परन्तु फ़ारिस की अपेक्षा यह देश अधिक पर्व्वत-मय है। काबुल के निवासी काबुली कहलाते हैं।

इसके पश्चात् अरब का नम्बर आता है। इसका दक्षिणी-पश्चिमी और मध्य भाग बसने योग्य है, जहाँ की भूमि खूब उर्वरा है। काफी, ताड़, नारियल, छोहारे के वृक्ष अधिकता से पैदा होते है। परन्तु अरब का अधिक भाग बालुकामय है।

सभ्य अरब के भिन्न एक बद्दू जाति भी वहाँ बसती है। बद्दू-लोग घूमते फिरते रहते हैं, कहीं एक स्थान पर जम कर नहीं ठहरते। इनका काम लूट मार करना और डाके डालना है। अरब के उत्तर में सीरिया देश है जहाँ यहूदियो की जाति आबाद है। उसके उत्तर तुर्क (टर्क) और आरमेनियन जाति के लोग रहते हैं।

(४) इस बार हम भारतवर्ष और उसके पूर्व्व के देश ब्रह्मा, स्याम प्रभृति का हाल लिखना चाहते हैं, परन्तु इन देशो का हाल आगे विस्तार पूर्व्वक लिखा जायगा अतः यहाँ हम संक्षेप मे कुछ लिख देते हैं—

इन देशो मे वर्षा अधिक होती है, इसलिये लता गुल्म, वृक्ष शस्यादि की बाहुल्यता है। इसी के साथ नाना प्रकार के जीव जन्तु पशु-पक्षी भी पाए जाते हैं। मनुष्यो की भी कई जातियाँ आबाद हैं जो अधिक प्रसिद्ध हैं।

यहाँ भी हम एक प्रकार से सारे एशिया का भ्रमण करा चुके हैं। परन्तु देश का हाल लिखते समय हम वहां का सविस्तर वर्णन करेंगे।

हमने पहले ही कहा था कि इस पृथ्वी मे एक वृहद् प्राण है और उसका सम्बन्ध मनुष्य-प्राण से अधिक है। अतः जहाँ के मनुष्य सभ्य, उद्योग-शील, चतुर, कार्य्य-पटु होते हैं वहाँ की भूमि भी अधिक भव्या और रुचिरा हो जाती है।

साइबेरिया के दक्षिण भाग से लेकर ब्राह्मा. स्याम पर्य्यन्त पीत जाति के मनुष्य वास करते हैं। भारत के निवासी पीत जाति के लोग नहीं है। गाल की हड्डियाँ ऊँची हो, नाक मिची हो, आँखें छोटी हो और रङ्ग पीला हो ऐसे लक्षण चीनियों के है। भारतवर्ष और ईरान की माल-भूमि पर्य्यन्त तथा और भी पश्चिम तक में आर्य-जाति का प्रभुत्व है। इनकी नाक ऊँची, ललाट प्रशस्त और वर्ण प्रायः शुभ्र है। इसके पश्चात् मालय उपद्वीप और उसके निकटवर्ती द्वीप समूहो मे जो लोग वसते हैं, वह ताँबे के रङ्ग के वा कृष्ण-वर्ण होते हैं जो प्रायः असभ्य हैं। इस प्रकार पीत, शुभ्र एवम् कृष्ण वा ताम्र वर्ण—यह तीन रङ्ग की जातियाँ एशिया की मुख्य मनुष्य-जाति हैं।

प्रश्न

१–जल-वायु के अनुसार एशिया के प्रायः कै भाग किये जा सकते हैं, उनके जल-वायु का साधारणतः हाल लिखो।

२–भारतवर्ष, अरब, फ़ारिस और चीन यह किस विभाग में है, इनके जल-वायु और उद्भिद का कुछ हाल लिखो।

३–एशिया में कितनी जातियां वसती हैं, इनका मुख्य स्थान निर्देश करो इन जातियो का वर्णन और उनके पहचान करने के क्या लक्षण हैं।

४–याक, रेनडियर, भालू और ऊँट का कुछ हाल लिखो कि यह किस देश में और क्यों कर वहाँ के लिए उपयुक्त हैं?

५–मरुभूमि की कुछ कथा बयान करो।

६–वर्षा से जीवजन्तु और मनुष्य जाति से परस्पर क्या सम्बन्ध है?

(५) एशिया के देश समूह

हमने एशिया की भू-प्रकृति, जल-वायु और जातियों के सम्बन्ध में बहुत कुछ बताया है कि एक एक प्राकृतिक अवस्था के कारण मनुष्य किस भाँति जीवन-यात्रा ग्रहण करने मे बाध्य होता है। उत्तर एशिया के तुषार-मरु और मध्य एशिया के उच्च-मरु स्थल में शीत ग्रीष्म के साथ संग्राम करते करते मनुष्य को और किसी विषय के विचारने का अवसर ही नहीं मिला, सारा समय, युग पर युग केवल अन्न चेष्टा करने ही में व्यतीत हो गया, इन्हीं कारणों से प्रत्येक स्थान के मनुष्य सुसभ्य नही हो पाते। किन्तु भारतवर्ष, चीन और फ़ारिस की भू-प्रकृति अनुकूल होने से यहाँ के मनुष्य प्राचीन काल ही मे सुसभ्य हो गए थे। इन देशो के निवासियो ने राज्य का गठन किया था, सामाजिक संस्थाएँ स्थापित की थीं, न्याय धर्म और राजनीति के नियम बनाये थे। धर्मशास्त्र की व्यवस्था की थी। ज्योतिष, दर्शन, व्याकरण आदि शास्त्रो मे पारदर्शिता प्राप्त करली थी। यह सब मनुष्य के इतिहास है, इसका जानना परमावश्यकीय है।

एशिया के समतल भाग मे कई युगो से अनेक सभ्य जातियाँ राज्य, साम्राज्य गठन करके राज करती चली आ रही हैं। एसि-रिया व्याविलोनिया प्रभृति राज्य एक समय वर्त्तमान थे, परन्तु अब नही है। यहूदियो की जाति एक समय प्रसिद्ध थी परन्तु अब उनकी वैसी ख्याति नही रही। अरब के मुसलमान कभी प्रभावशाली हो गये थे, जो संसार-विदित है? मुह-म्मद साहिब ने इस जाति को केवल एक ईश्वर की उपासना का उपदेश दिया था, इन्हे क़ुरान नामक सुप्रसिद्ध उत्तम धर्म-ग्रन्थ का अनुयायी बनाया था। परन्तु अब उनकी पुरानी दशा नही

रही। आर्य जाति के श्री रामचन्द्र जैसे वीर, कृष्ण महाराज जैसे नीतिज्ञ, हरिश्चन्द्र जैसे दानी किसी काल मे संसार के किसी भाग मे नहीं दिखाई देते। ऋग्वेद जैसा शुद्ध पुराना धर्म-ग्रन्थ और कहाँ मिल सकता है? आज भी पारसी, हिन्दू और चीनी जातियाँ विद्यमान् है, परन्तु वह पुराना गौरव कहाँ? हाँ प्राचीन जाति अवश्य हैं और बस।

सुतराम् एशिया के किन किन भागो मे स्वाधीनराज्य है इसका जानना परमावश्यकीय है। फिर कौन जाति कब और कैसे किसके अधिकार मे आ गई इस विषय पर भी मनन करना आवश्यकीय है, परन्तु इसका सम्बन्ध इतिहास से अधिक है अतः स्थान स्थान पर केवल इसका दिग्दर्शनमात्र करा दिया जायगा।

चीन जापानद्वीप और अफ़ग़ानिस्तान इस समय एशिया के स्वतन्त्र राज्य और स्वतन्त्र जाति है। फ़ारस और स्याम को भी स्वाधीन राज्य कह सकते थे। अरब मे तुर्कों और अंग्रेज़ों की अमलदारियो के अतिरिक्त कतिपय स्थान खण्ड खण्ड मे अरब वासियों का स्वायत्व शासन है जैसे 'उमान'।

चीन मे भी जातीय-राज्य है परन्तु वहाँ यूरोपीय षडयन्त्र का चक्र भी खूब चला करता है।

भारतवर्ष, ब्रह्मदेश, साइबेरिया और अन्य द्वीप समूह यूरोपीय जातियों के शासन मे है।

अब हम नीचे एक ऐसी तालिका दिये देते हैं जिससे विस्तार और जन संख्या आदि का भली प्रकार से पता चलेगा पर इसके रटने की आवश्यकता नहीं।

संख्या	देश का नाम	क्षेत्रफल (वर्ग मीलों में)	सन् १९११ ई० के अनुसार जन-संख्या	राजधानी	शासन-विधि
१	एशियाई रूस	६५,६४,०००	२,८०,८२,२००	इरकोटस्क	रूस का प्रभुत्व
२	चीन साम्राज्य	४२,३८,०००	४०,७२,५३,०००	पेकिन	प्रजातन्त्र
३	भारतवर्ष	१६,८३,०००	३१,५०,०१,९९	दिल्ली	बृटिश गवर्नमेंट
४	अरब	१२,००,०००	१०,००,०००	मक्का	कुछ स्वतन्त्र कुछ भाग अन्य जाति अधिकार-भुक्त
५	एशियाई टर्की	७,००,०००	१,५८,६३,२००	स्मर्ना	टर्की गवर्नमेंट
६	फ़ारिस	६,२८,०००	९५,००,०००	तेहरान	गड़बड़
७	अफ़ग़ानिस्तान	२,१५,०००	४५,००,०००	काबुल	स्वतन्त्र
८	बलूचिस्तान	१,३०,०००	९,१५,०००	क़लात	खण्ड राज्यों में बृटिश प्रभुत्व
९	फ्रेंच इण्डोचीन	२,५६,०००	१,१८,६३,२००	हनोई	फ्रेंच गवर्नमेंट
१०	जापान	१,३१,०००	४,९५,८१,९२८	टोकियो	नियमबद्ध स्वतंत्रता
११	लंका	२४,०००	४०,९२,९७३	कोलम्बो	बृटिश कालोनी
१२	कोरिया	८६,०००	१,२९,६०,०००	सिउल	जापान का आधिपत्य
	स्ट्रेट सेटिलमेंट	२७,५०० (दोनों)	६,३६,९६१	सिंगापुर	बृटिश गवर्नमेंट या कालोनीज़ (दोनों)
	मलाया राज्य		१५,८४,४४०	,,	
	हाँग काँग	३७ } मील	३,३७,१६०	न्यूट्रेटरी	बृटिश राज्य
	विहाई वीयो	३८	१,३०,७९२	विहाईवियो	,,
७	स्याम	२,१५,०००	६३,२०,०००	बंकाक	देशी राज्य

एशिया मे शक्तिशालीनता, सभ्यता और व्यापारादि में जापान सर्व-श्रेष्ठ है। रूसी साम्राज्य का क्षेत्रफल अधिक है। चीन मे मनुष्यो की आबादी सब से अधिक है। भारतवर्ष अन्य जातियो के भाग्योदय के लिये विख्यात है।

(१) एशियाई रूस

एशिया का चौथाई से कुछ अधिक भाग रूस के अधिकार मे है। यूरोप के राज्यो मे केवल रूस और टर्की के राज्य ही ऐसे हैं जो लगातार दोनो महाद्वीपो मे फैले हो। एशियाई रूस का एक कोना भारतवर्ष की सीमा से पामीर पर मिल जाता है।

इसके मुख्यतः तीन भाग हैं १—साइबेरिया, २—रूसी मध्य एशिया ३—काकेशिया।

साइबेरिया

सोलहवी शताब्दी मे तातारियो के उस देश को जो इटिश-नदी के किनारे था रूसी लोग साइबेरिया कहते थे। जब रूसियों का राज्य इस ओर बढ़ा तो वह इस समस्त देश को साइबेरिया कहने लगे। यह देश उत्तर से उत्तरी महासागर, पूर्व से पैसीफ़िक महासागर और दक्षिण से चीन के राज्य और रूसी मध्य एशिया से घिरा हुआ है, इसके पश्चिम यूरोपीय रूस है। ओबी, यनीसी, लीना और अमूर नदियों के बेसिन से यह देश बना हुआ है।

साइबेरिया के दक्षिण मे अल्टाई और एयानशान आदि पहाड़ हैं इसलिये इसका ढलान उत्तर की ओर है। यावलोनोई और स्टानोवाई पहाड़ो के कारण दक्षिण-पूर्व का ढाल पैसीफ़िक

अब हम नीचे एक ऐसी तालिका दिये देते हैं जिससे विस्तार और जन संख्या आदि का भली प्रकार से पता चलेगा पर इसके रटने की आवश्यकता नहीं।

संख्या	देश का नाम	क्षेत्रफल (वर्ग मीलों में)	सन् १९११ ई० के अनुसार जन-संख्या	राजधानी	शासन-विधि
१	एशियाई रूस	६५,६४,०००	२,८०,८२,२००	इरकोटस्क	रूस का प्रभुत्व
२	चीन साम्राज्य	४२,३४,०००	८०,७२,५३,०००	पेकिन	प्रजातन्त्र
३	भारतवर्ष	१६,४३,०००	३१,५०,०१,९९	दिल्ली	बृटिश गवर्नमेंट
४	अरब	१२,००,०००	१०,००,०००	मक्का	कुछ स्वतन्त्र कुछ भाग अन्य जाति-अधिकार-भुक्त
५	एशियाई टर्की	७,००,०००	१,५८,६३,२००	स्मर्ना	टर्की गवर्नमेंट
६	फ़ारिस	६,२८,०००	९५,००,०००	तेहरान	गड़बड़
७	अफ़ग़ानिस्तान	२,१५,०००	४५,००,०००	काबुल	स्वतन्त्र
८	बलूचिस्तान	१,३०,०००	९,१५,०००	क़लात	खण्ड राज्यों में बृटिश प्रभुत्व
९	फ्रेंच इण्डोचीन	२,५६,०००	१,६८,६३,२००	हनोई	फ्रेंच गवर्नमेंट
१०	जापान	१,३१,०००	४,९५,८१,९२८	टोकियो	नियमबद्धस्वतंत्रता
११	लंका	२४,०००	४०,९२,९७३	कोलम्बो	बृटिश कालोनी
१२	कोरिया	८६,०००	१,२९,६०,०००	सिउल	जापानकाआधिपत्य
१३	स्ट्रेट सेटिलमेंट	२७,५००	६,२६,९६१	सिंगापुर	बृटिश गवर्नमेंट या कालोनीज़
१४	मलाया राज्य		१५,८४,४४०	,,	
१५	हाँग काँग	२७ (एकड़)	३,२७,१६०	न्यूट्रे टरी	बृटिश राज्य
१६	विहाई वीयो	२८	१,२०,७९२	विहाईवियो	,,
१७	स्याम	२,१५,०००	६३,२०,०००	बङ्काक	देशी राज्य

एशिया मे शक्तिशालीनता, सभ्यता और व्यापारादि मे जापान सर्व-श्रेष्ठ है। रूसी साम्राज्य का क्षेत्रफल अधिक है। चीन मे मनुष्यो की आबादी सब से अधिक है। भारतवर्ष अन्य जातियो के भाग्योदय के लिये विख्यात है।

(१) एशियाई रूस

एशिया का चौथाई से कुछ अधिक भाग रूस के अधिकार मे है। यूरोप के राज्यो मे केवल रूस और टर्की के राज्य ही ऐसे हैं जो लगातार दोनों महाद्वीपो मे फैले हो। एशियाई रूस का एक कोना भारतवर्ष की सीमा से पामीर पर मिल जाता है।

इसके मुख्यतः तीन भाग हैं १—साइबेरिया, २—रूसी मध्य एशिया ३—काकेशिया।

साइबेरिया

सोलहवीं शताब्दी मे तातारियो के उस देश को जो इटिश-नदी के किनारे था रूसी लोग साइबेरिया कहते थे। जब रूसियों का राज्य इस ओर बढ़ा तो वह इस समस्त देश को साइबेरिया कहने लगे। यह देश उत्तर से उत्तरी महासागर, पूर्व से पैसीफ़िक महासागर और दक्षिण से चीन के राज्य और रूसी मध्य एशिया से घिरा हुआ है, इसके पश्चिम यूरोपीय रूस है। ओबी, यनीसी, लीना और अमूर नदियों के बेसिन से यह देश बना हुआ है।

साइबेरिया के दक्षिण मे अलटाई और पयानशान आदि पहाड़ हैं इसलिये इसका ढलान उत्तर की ओर है। याबलोनोई और स्टानोवाई पहाडो के कारण दक्षिण-पूर्व का ढाल पैसीफ़िक

महासागर की ओर है। इन विचारों से साइबेरिया के दो भाग हो सकते हैं; पश्चिमी साइबेरिया और पूर्वी साइबेरिया।

बैकाल झील यहाँ मुख्य है। इसका पानी मीठा है। संसार भर के तमाम झीलों से यह अधिक गहरी है। अंगारा नदी इसी झील से निकली है। इसकी गहराई ४५०० फीट से भी अधिक है।

यहाँ की चारों बड़ी नदियों और उनकी सहायक नदियों का जल इस भाँति फैला हुआ है कि यदि कोई मनुष्य टोबल-नदी से छोटी नाव पर सवार होकर यात्रा करे तो वह पैसीफिक महासागर तक पहुँच सकता है। परन्तु कहीं कहीं नाव को एक नदी से दूसरी नदी तक ले जाने में उसे उठाकर स्थल से होकर ले जाना पड़ता है। रूस के यात्रियों ने इसी प्रकार इस देश के भिन्न भिन्न भागों का पता लगाया था।

यनीसी और लीना का पाट बहुत ही बड़ा है, यनीसी की चौडाई का औसत १० मील है। समुद्र से २०० मील इधर इसकी चौड़ाई ६० मील है। कहीं कहीं लीना नदी १५ मील चौड़ी है। इतनी अधिक चौड़ाई का कारण यह है कि बर्फ के कारण इन नदियों के दहाने गर्मियो मे भी पूरे पूरे नहीं खुले रहते। वर्ष भर मे लगभग ८ इञ्च पानी बरसता है। इससे आश्चर्य होता है कि इन नदियो मे इतना जल कहाँ से आ जाता है? कारण यह है कि वर्षा का जल बिन्दुमात्र भी इधर उधर नहीं जाता, न पृथ्वी सोखती है और न वाष्प बन कर उड़ सकता है, जो बरसा तुषार बन गया फिर नदियो द्वारा उत्तरी-सागर मे पहुँच गया।

साइबेरिया के जल-वायु तो प्रसिद्ध ही हैं। परन्तु उत्तरी भाग की अपेक्षा दक्षिणी अंश अधिक गरम रहता है। अक्टूबर ही में झीलें, नदियाँ और दलदल आदि सब बर्फ़ से ढक जाते हैं। इन पर नौका के स्थान पर बिना पहिये की गाडी जिसका नाम 'स्लेज' है, चलती है। पेड़ों के भीतर भी बर्फ़ जम जाती है जो कुल्हाड़ी से काटे भी नहीं कटती। थर्मामीटर (तापमान्) यन्त्र का पारा भी जम जाता है! उड़ती उड़ती चिड़ियाँ बर्फ़ से लिपट जाती हैं, और धड़ाम से गिर पड़ती हैं जिससे वह तो नहीं परन्तु उनकी आत्मा उड़ जाती है।

बर्खोयनस्क से बढ़कर संसार मे शीत-स्थान अन्य कोई नहीं है। एक यात्री ने लिखा है कि "यहाँ तापमान् यन्त्र का पारा शून्य स्थान से भी ९० अंश नीचे उतर आता है। कहीं कहीं ६०० फीट ऊँची बर्फ़ की तह जम जाती है। गर्मियो मे यहाँ गर्मी भी ख़ूब पडती है, कभी कभी १०२° तक तापमान् यन्त्र का पारा चढ़ आता है। भूमध्य-रेखा से सुदूर स्थान के लिये इतना उत्ताप अधिक है। परन्तु ग्रीष्म-ऋतु कुछ ही दिनो रहती है, नही तो वर्ष के ९ महीने केवल जाड़ा ही जाड़ा बना रहता है। दिन भी गर्मियों में १९ घंटे तक बढ़ जाता है, इसी प्रकार रात भी बढ़ कर २४ घंटे को पूरा करना चाहती है। इसका कारण यह है कि यह स्थान विषुवत्-रेखा से दूर और ध्रुव के निकट है। दक्षिण मे ऊँचे ऊँचे पहाड होने के कारण उत्तप्त-वायु का प्रवेश नहीं होने पाता, परन्तु उत्तरी-ध्रुव का अति शीत-वायु सीधा साइबेरिया मे पहुँचता रहता है। यहाँ से समुद्र भी दूर है, जो पास हैं भी वह क्षुद्र हैं।"

उत्तरी भाग के बर्फ़ीले मैदान की बर्फ़ गर्मियो मे भी नहीं पिघलती, केवल ऊपरी धरातल कुछ हलकी हो जाती है, परन्तु

नीचे कई फीट का ऊँचा चट्टान ज्यों का त्यों बना रहता है। इस दलदल में 'कोई' और 'आगास' नामक बेल तथा झरबेरी के समान एक झाड़ उगती है। अँग्रेज़ी मे ऐसे मैदान को "टुण्डरा" कहते हैं। यहाँ केवल वही मनुष्य-जाति बसती है जो घर बना कर नहीं रहती किन्तु इधर उधर घूमा करती है। जहां पर बर्फ़ के मैदान का अन्त और सपाट भूमि का आरम्भ है वहां पर भोजपत्र के छोटे छोटे पेड़, फिर क्रमानुसार उन्नत चीड के वृक्ष देखे जाते हैं। इन वृक्षों का जङ्गल हज़ारो वर्गमील मे विस्तृत है।

इन जङ्गलों से कुछ दूर जहाँ मिट्टी कुछ काली काली है, धान, गेहूँ, और जव की कृषि कुछ हो जाती है। काली मिट्टी वाला मैदान प्रायः घास से ढका रहता है। यहाँ वृक्ष लतादि नहीं होते।

काशग़र और ख़ुतन आदि नदियों की घाटियों मे कुछ ऊँचे ऊँचे वृक्ष भी पाए जाते हैं। साइबेरिया के दक्षिण-पश्चिम् की ओर ओवी और आमूर नदियो की घाटियो मे गेहूँ, जव और राई की कृषि होती है।

साइबेरिया खनिज पदार्थों का तो आगार है। यूराल और यनोसी नदियों की घाटियों, अल्टाई और स्यान के पहाड़ो और बेकाल के सूबे मे सोने की खान है। यह सोने की खानें यहाँ से आरम्भ होकर आमेरिका तक इनका क्रम चला गया है। ताँबा, सीसा और चाँदी भी निकाली जाती है। शंघालियन द्वीप मे कोयले की खानें हैं।

एक प्रकार का ऐसा भी जन्तु न्यूसाइबेरिया और ल्याखूद्वीप के बर्फ़ीले मैदानो मे बर्फ़ के नीचे दबा हुआ मिलता है जो किसी काल मे हाथी से भी अधिक बड़ा जानवर पृथ्वी पर वर्त्तमान् था। उनके बाल, खाल और माँस सब वैसे के वैसे

बने थे, किसी किसी के केवल दाँत कटे हुये थे। बर्फ के नीचे दबी हुई चीज़ हज़ारों वर्ष तक गल सड नहीं सकती अत: जब के यह जानवर हैं उस समय का पता लगाना भी कठिन है। इस जानवर को मैमथ कहते है। सन् १८०५ ई० मे एक ऐसा ही जानवर मिला था जो १५ फीट ऊँचा ६ फीट चौड़ा था और सारे शरीर पर ऊन था। कहीं कहीं गैंड़े भी दबे हुये मिलते हैं। परन्तु मैमथ जाति का हाथी अब संसार मे नहीं पाया जाता।

जैसा कि हमने एशिया की पैदावार मे (पेज १४३) में लिखा है, साइबेरिया मे रेनडियर, मछलियाँ, नकुल, तुषार-देश-वासिनी बिल्ली और कई प्रकार के अन्य वन्य-पशु यहाँ अधिक है। वृक्ष लता-आच्छादितभूमि मे समूर काकुम के अतिरिक्त गिलहरी और साधारण बिल्ली भी रहती हैं। परन्तु इन जानवरो की खाल का व्यापार अधिक किया जाता है। सपाट मैदानो मे भैंसे, भेड, बकरी. घोड़े और बग़दादी ऊँट भी होते. है। बग़दादी ऊँट के दो कूबर (कोहान) होते है । यहाँ के निवासियों का व्यवसाय आखेट करना, मछली पकड़ना और खान से खनिज वस्तुएँ निकालना हैं।

यहाँ जाड़े मे तो आना जाना सुगम है क्योंकि नदियाँ भी जमी रहती हैं, परन्तु गर्मी के दिन यात्रा करने के अनुकूल नहीं हैं। थोडे दिन हुए कि पीटरोग्रेड* से मास्को होती हुई पैसीफ़िक महासागर तक एक रेलवे लाइन निकाली गई है जिसने पूर्व को पश्चिम से मिला दिया है।

---

*रूस साम्राज्य की राजधानी का नाम है। इसे पहले सेन्टपीटर्सबर्ग कहते थे, परन्तु भीषण-युद्ध के आरम्भ होने से सितम्बर १९१४ ई० से इसका नाम पीटरोग्रेड हो गया, क्योंकि 'बर्ग' शब्द जर्मन भाषा का था। यह स्थान यूरोप में है।

साइबेरिया में कुछ शहरों को छोड़ कर और सब गाँव ह गाँव आबाद हैं। सरकारी घर पक्के बने हैं परन्तु प्रजा बल्लियं से बने हुये घर मे रहती है। यहाँ के नगर प्रायः अपनी पास की नदी के नाम पर प्रसिद्ध हैं जैसे टोबालस्क । अर्थात् टोबल नदी, 'स्क' का अर्थ है नगर।

ओमस्क—इर्तिश और ओम नदी के संगम पर पश्चिमं साइबेरिया का व्यापारिक स्थान है । यहाँ मक्खन अधिक बनता है।

टोमस्क—टोम नदी पर बसता है, यहाँ साइबेरिया क विश्वविद्यालय है।

क्राजनोयर्स्क—यनीसी के प्रान्त मे खनिज पदार्थों का मुख्य व्यापारिक स्थान है।

टोबलस्क—यह एशियाईरूस की पुरानी राजधानी है। यह मछलियों की मंडी है।

इर्कटस्क—अब यह इर्कट नदी पर नहीं बसा है, हाँ अंगरा नदी पर आबाद है। और नगरो से इसकी आबादी अधिक है। यह के घर भी अच्छे बने हैं। चमड़े का व्यापार खूब होता है। पूर्व साइबेरिया की यह राजधानी है। एक विद्वन्मंडली भी यह है जो आस पास के भूगौलिक विषयो का अनुसन्धान किय करती है।

नरचीनस्क—मे चाँदी, सीसा, ताँबा, और लोहा निकाल जाता है इसलिये यहाँ रेल की एक शाखा भी आई है।

व्लाडीवास्क—ऐसा बन्दर है जो वर्ष मे केवल कुछ ही दिन बर्फ के कारण बन्द रहता है। यूरोप के व्यापार का यहाँ केन्द्र स्थान है।

इस देश का क्षेत्रफल हमारे संयुक्त-प्रान्त से पच्चीस गुना है परन्तु जन संख्या केवल ५० लाख के निकट है अर्थात $\frac{१}{६}$ प्रति मील एक मनुष्य का परता पड़ता है।

रूसी तुर्किस्तान

(मध्य एशिया)

रूसी तुर्किस्तान वा मध्य एशिया, यूरोप और एशिया के मध्य में साइबेरिया के दक्षिण और चीन के उत्तर मे उपस्थित है। इसका दक्षिणी सिरा अफगास्तिान के अति निकट तक चला गया है।

वोक्सिस वा आमू नदी पामीर से निकल कर अर्ल झील मे गिरती है। जक्सार्टेस वा सर नदी थ्यानशान से निकल कर अर्ल झील मे पतित होती है। इनके अतिरिक्त इली, अर्ल और मुर्गाव नदियाँ भी हैं।

यहाँ का जल-वायु हद्द दर्जे पर पहुँचा हुआ है। गर्मियो में खूब गर्म और सर्दियो मे अधिक शीत रहता है।

यहाँ के निवासी तुर्क है जो प्रायः मुसलमान हैं। केवल मील पीछे ७ मनुष्यो की आवादी है। नदियों के ऊपरी किनारों और पहाड़ो के नीचे अधिकतर लोग वसते है।

यहाँ के नगरों के प्रायः चारो ओर परकोटा होता है, क्योंकि इस मरु-भूमि के नगर प्राचीनकाल से लड़ाई झगड़े के घर रहे हैं।

आशिकाबाद। ईरान की सरहद्द पर स्थित कास्पियन प्रान्त की राजधानी है। मर्व, मुर्गाव नदी के कारण उपजाऊ है इसको

सिकन्दर ने दूसरी बार बसाया था। यहाँ के खरबूजे औ
अंगूर प्रसिद्ध हैं।

बुखारा का नखलिस्तान एक खान के अधिकार में
जो रूस के अधीन है। यहाँ उजबक तातारी, यहूदी और कु
हिन्दू भी रहते हैं। प्राचीनकाल से यहाँ एक मुसलमानी यूनीव
र्सिटी है।

समरक़न्द भी उपजाऊ है। प्राचीनकाल में यह नगर बड़
प्रसिद्ध था।

कोक़न्द, बाबर का जन्मस्थान है। फ़र्ग़ाना भी प्रसिद्ध है।

ताशक़न्द रूसी तुर्किस्तान की राजधानी है।

खीवा के सर्दे प्रसिद्ध हैं।

इस प्रकार रूसीतुरकिस्तान की २४,०८,२२० जन संख्या है
जिसमें—

तिफ़लिस मे १,६६,६३५, बाकू मे १,७७,७७७, ताशक़न्द
१,६४,७४६ और कोक़न्द मे १,१२,४२८ मनुष्य बसते हैं।

---

(२) चीन साम्राज्य

उत्तर में एशियाई रूस, पूर्व मे प्रशान्त महासागर, दक्षिण
प्रायद्वीप इन्डोचीन, हिन्दुस्तान, और पश्चिम मे रूसी तुर्किस्तान है

चीन का राज्य ५ विभागों मे विभाजित है, जो कि
(१) चीन (ख़ास) (२) मंचूरिया (३) मङ्गोलिया (४) तिब्बत औ
(५) पूर्वी (चीनी) तुर्किस्तान है। इनके विस्तार और मनुष्य
गणना का पता निम्न लिखित नक़्शे से चलेगा।

सख्या	विभाग	क्षेत्रफल (वर्ग-मील)	जन संख्या
१	चीन	१५,३२,४२०	४०,७२,५३,०००
२	मंचूरिया	३,६३,६१०	१,६०,००,०००
३	मंगोलिया	१३,६७,६००	२६,००,०००
४	तिब्बत	४,६३,२००	६५,००,०००
५	पूर्वी (चीनी) तुर्किस्तान	५,५०,३४०	१२,००,०००
*	चीनकासाराराज्य	४२,७७,१७०	४३,३५,५३,०००

चीन (ख़ास)

चीन ख़ास, चीन साम्राज्य (Chinese Empire) के दक्षिण-पूर्वी भाग मे स्थित है और राज्य भर में सब से अधिक धनवान और अधिक आबाद है। नक़शे को फिर से देखने से ज्ञात होता है कि अन्य विभागो के क्षेत्रफल का योग इसके क्षेत्रफल से दूना है परन्तु उन सबके जन संख्या का योग इसकी आबादी के बारहवें भाग से भी कम है।

धरातल—इसके पूर्वी भाग मे बहुत बड़े मैदान ह्वान्गहो और यान्गटीसीकियाङ्ग नदियो के बेसिन मे स्थिर है जो

* कोरिया अब जापान साम्राज्य के अधिपति में आ गया है अत चीन का क्षेत्रफल केवल ४२,२८,००० वर्गमील और जन सख्या ४०,७२,५२,०० गई है।

उत्तर से दक्षिण तक ६०० मील लम्बे बहुत दूर तक भीतर चले गये हैं। ये मैदान बहुत उपजाऊ हैं क्योंकि विशेष कर पानी से भरे रहते हैं। ह्वान्गहो नदी के डेल्टा के दक्षिण शैनटङ्ग का उपद्वीप पूर्व की ओर फैला हुआ है और पिचैली की खाडी को पीला सागर से मिलाता है। पश्चिम-दक्षिण की ओर का धरातल कुछ ऊँचा होता जाता है और यह भाग विशेष कर उपजाऊ घाटियों से भरा हुआ है जो कि एक पहाड़ी को दूसरे से पृथक् करता है। बहुत दूर पश्चिम में ब्रह्मा की सीमा पर एक बहुत बड़ा चौरस प्लेटो है और जिसमे होकर बहुत सी पर्व्वतों की श्रेणियां उत्तर से दक्षिण तक चली गई हैं। यह घाटियाँ समुद्र के धरातल से २०० फीट से कम नीची नही हैं। तिब्बत के दक्षिण-पूर्वी भाग से चीन के पूर्वी भाग तक के बीच मे क्यूनलन की श्रेणियाँ उत्तर से दक्षिण तक फैली चली गई है और ह्वान्गहो और याँगटीसीकियाँग नदियों के बेसिनों को अलग करती हुई बहुत सी श्रेणियो के साथ पेलिङ्ग पर्व्वत के नाम से प्रसिद्ध है। इस वाटर-शेड के कारण चीन खास दो प्राकृतिक भागों मे विभक्त किया जा सकता है। उत्तर मे बहुत से नरम छिद्र-युक्त चट्टान हैं जोकि आँधियों से बन गये हैं। यह भाग मरुस्थल के समान बालुओ से भरा हुआ है और बहुत से स्थानो पर कई हजार फीट मोटा है। उन चट्टानो के छिद्र कदाचित् जङ्गली-घासो के छिद्रों से बने हैं। ये चट्टान बहुत ही उपजाऊ हैं क्योंकि उनमे पानी बहुत सरलता से जा सकता है। यह मिट्टी बहुत हलकी और पीली होती है, जो ह्वान्गहो (पीली नदी) मे घुल कर पीले सागर तक पहुंच जाती है। इस समुद्र और नदी का नाम इसी मिट्टी के कारण पीली नदी और पीला सागर पडा है। पेकिङ्ग पर्व्वत के दक्षिण मे यह चट्टानीमिट्टी नहीं मिलती,

परन्तु यांगटीसीकियाँग के बेसिन का पश्चिमी भाग लाल मिट्टियों का है और वह भी चट्टानी मिट्टी के समान उपजाऊ है। इसके दक्षिण में नानलिङ्ग पर्व्वत है जोकि पश्चिम से पूर्व की ओर समुद्र से २०० मील की दूरी तक चला गया है जो यांगटीसी-कियाँग और कानटन नदियो के बेसिनों को पृथक् करता है और उत्तर-पूर्व की ओर मुड़ता हुआ ४०० मील तक समुद्र-किनारे के समानान्तर चला गया है। फिर वहाँ से बहुत सी श्रेणियाँ चारों ओर फैली हुई हैं जिनके बीच मे बहुत सी उपजाऊ घाटियाँ हैं।

नदियाँ। चीन की प्रसिद्ध नदी **यांगटीसीकियांग** तिब्बत के हिमाच्छादित पर्व्वतो से निकलती है और पहले पहल पूर्व की ओर बहती हुई फिर दक्षिण की ओर ५०० मील तक चलकर ब्रह्मा के उत्तर-पूर्वी भाग मे ५० मील चलकर मीकाङ्ग के समानान्तर बहती है। यहाँ से फिर मुड़ जाती है और पूर्व से उत्तर और उत्तर से पूर्व टेढ़ी मेढ़ी बहती हुई चीन सागर में गिरती है। इसकी बहुत सी सहायक नदियाँ हैं उनमे मुख्य 'मिन' और 'हैन' हैं जो कि उत्तर से बहती हुई उसी के समान पानी लाती हुई उसमे मिल जाती हैं। इस नदी मे १००० मील तक स्टीमर चल सकते हैं। परन्तु इसके बाद इसकी धार बहुत वेग-वान् हो गई है और फिर इससे ८०० मील तक छोटे जहाज़ जा सकते हैं। इसकी धारा छोटी छोटी डोंगियों के लिये अगम नहीं है, इसलिये इसमे अनेक बार तोप ले जाने वाली नावें भाप के द्वारा खेई गई हैं।

होआँगहो—यह नदी भी तिब्बत के पहाड़ों से निकलती है और क्यूनलन पहाड़ो के तङ्ग रास्तों को काटती हुई कुछ दूर तक चीन ख़ास के उत्तरी-पूर्वी भाग की कुछ दूर तक सीमा

बनाती है, फिर मंगोलिया के इनशान पहाड़ो के दक्षिण से ५०० मील पूर्व की ओर वह कर फिर चीन मे लौट आती है। फिर ४०० मील दक्षिण पीलंग पहाड के उत्तर तक बहती है। यहाँ पर यह अपनी मुख्य सहायक वी (Wei) मे मिलती है जो कि पश्चिम से आती है। फिर पूर्व और उत्तर-पूर्व की ओर बहती हुई पिचेली की खाडी मे गिरती है। परन्तु अब यह समुद्र से प्रायद्वीप शैनटंग के उत्तर ओर मिलती है परन्तु कुछ साल व्यतीत हुए कि यह अपने नवीन धारे के ३०० मील दक्षिण की ओर चिनकाँग के उत्तर समुद्र से मिलती थी। इस नदी का पाट उस बालू के कारण उठा हुआ है जिसको वह अपने साथ बहा लाती है, इसी कारण वह मैदान से कई फीट ऊँचा है। कभी कभी यह अपने बाँधों और बेरो को तोड़ कर अपनी धारा बदल देती है जिससे कि इसमें बहुधा बाढ़ आया करती है। इससे इस प्रदेश मे मृत्यु और नाना प्रकार की हानियाँ होती रहती हैं। इन घटनाओ के कारण इस नदी को "चीन का शोक" कहते है। चीन को अन्य नदियो की भाँति इस नदी मे भी वर्षा के दिनो मे पानी अधिक आ जाता है जिससे इसकी धरातल ४० फीट ऊँची हो जाती है। हाँगहो मे मिट्टी की अधिकता होने के कारण बाढ़ के दिनो के अतिरिक्त इसमे स्टीमर नही जा सकते। १०० टन बोझ को देशी नावें इसमे सब जगह खेई जा सकती हैं।

पीहू भी पिचेली की खाड़ी मे गिरती है। यह बहुत से छोटे छोटे सोतो से मिल कर बनी है जो कि उत्तरी पहाड़ियो से निकल कर टीन्सटिन के पास मिल जाते हैं। इसमे १०० मील तक यात्रा की जा सकती है।

कानटन (सी-क्याँग) दक्षिणी-पश्चिमी ऊँचे मैदानो से निकल कर ठीक पूर्व की ओर बहती हुई समुद्र मे गिरती है। इसके मुहाने से १२० मील तक इसमे जहाज़ चल सकते है। तत्पश्चात् इसकी धारा तेज़ है जिससे और आगे जहाज़ नहीं चल सकते, केवल छोटी छोटी नावें ढकेली जाती हैं।

चीन मे नदियो के द्वारा व्यापार करने का उपाय संसार भर से अति प्रशंसनीय है, इसीलिये इस देश के प्रधान प्रधान नगर नदियो के तट पर बसे है। एक राजकीय नहर उत्तर मे टिन्सटिन से दक्षिण मे हाँगचाऊ तक खोदी गयी है जो कि ७०० मील लम्बी है और उसको बने १००० वर्ष से भी अधिक समय हो गया होगा।

जल-वायु। चीन का प्रायः सभी भाग—केवल थोड़े से हिस्से के अतिरिक्त—उत्तरी शीत कटिबन्ध मे स्थित है। जाड़े की ऋतु मे उत्तर की ओर उष्णता बहुत ही कम हो जाती है और ग्रीष्म-ऋतु मे उनमे बहुत कम अन्तर होता है। जून मास मे कानटन के दक्षिण मे तापमान् यन्त्र का पारा ८०° और शानटंग के उत्तर मे ७०° और जनवरी मे इन्हीं स्थानो मे क्रमशः ६०° और २०° अंश होता है। इस ऋतु मे दक्षिण की अपेक्षा उत्तर मे अधिक गर्मी होती है। पीहू नदी जो कि उत्तर में है जाड़े के दिनों मे तीन मास तक बर्फ़ से जमी रहती है। चीन में सिवाय उत्तर पश्चिमी भाग के सब जगह अधिक वर्षा होती है क्योंकि वहाँ पर पैसीफ़िक महासागर से जो मानसून उठता है वह यहाँ के पहाडो से टकराता है इस कारण यहाँ ग्रीष्म-ऋतु में वर्षा अधिक होती है। मई से जूलाई तक वर्षा क्रमशः बढ़ती

जाती है और फिर कम होने लगती है और अगस्त तथा सितम्बर मे भी कुछ न कुछ वर्षा हो ही जाती है, परन्तु जाड़े के दिनों में नवम्बर और दिसम्बर मे कुछ जल नहीं पडता। मानसून के बदलने पर यहाँ चक्करदार आँधियाँ चलती हैं जिनको 'तूफ़ान' कहते हैं।

उपज

उद्भिज पदार्थ। चावल और चायकी खेती दक्षिण और दक्षिण पश्चिम प्रदेश मे अधिकता से की जाती है। ऊख, रुई, और नील की भी खेती दक्षिण ही मे होती है और अफ़यून इस भाग मे बहुत अधिकता से पैदा होता है। गेहूँ, जव, मकाई, (ज्वार), बाजरा और मटर उत्तर मे पैदा होते हैं। बाँस बहुतायत से मिलता है और बहुत से कामों मे आता है, यह चीन की कारीगरियो मे से एक प्रधान है। मोम और कर्पूर के वृक्षों से बहुत सी अमूल्य वस्तुएँ बनाई जाती हैं।

जीव जन्तु। मछलियाँ और सुअर खानेवाली वस्तुओं मे से हैं। मछलियाँ नदियो और झीलो में बहुतायत से पायी जाती हैं। स्वर्ण और रौप्यवर्ण की मछलियाँ पहले चीन ही से आती थीं। यहाँ पर बहुत थोड़े जङ्गली जीव हैं क्योंकि यहाँ मनुष्यों की संख्या बहुत अधिक है और प्रायः सब स्थानो पर कृषि होती है। घोड़े और चौपाये बहुत नही हैं। जङ्गलों मे बहुत से सुन्दर तीतर पाये जाते हैं। रेशम के कीड़े बहुत पाले जाते हैं और उनसे बहुतसा रेशम पैदा होता है। शहतूत के वृक्ष जिनको कि रेशम के कीड़े खाते हैं प्रत्येक स्थान पर बोये जाते हैं।

खनिज पदार्थ। चीन से बहुत खनिज पदार्थ निकलते हैं, परन्तु वे बहुत काम में नहीं आते। ताँबा, जस्ता और पारा

पश्चिमी पहाड़ों पर पाया जाता है। लोहा भी बहुतायत से मिलता है। होआंगहो और यॉगटीसीक्यॉग नदियो के बेसिनो मे बहुत सी खानें हैं जो कि ७००० वर्ग मील तक फैली हुई हैं। चीनी मिट्टी भी यहाँ की अमूल्य वस्तुओं मे से एक है।

मनुष्य

चीनी लोग मगोल वंशज हैं। ये लोग चतुर, परिश्रमी और अल्पव्ययी होते हैं। ये लोग बहुत बातूनी और निवारक (Exclusive) और अपने रीतियो के बड़े प्रेमी होते है। ये लोग बौद्धमत के मानने वाले हैं परन्तु उच्च घराने वाले कनफ्यूशियन है जो सरकारी धर्म्म है, जिसके राजा लोग पुरोहित हैं। पितृ-पूजक भी बहुत हैं जो सदा से अपने बाप दादाओं की पूजा करते आये हैं। इस राज्य मे तीन करोड़ मुसलमान और १२,५०,००० ईसाई हैं। ईसाई धर्म्म का प्रचार चीन के अभिगम्य भागों मे बहुत फैल रहा है परन्तु कुछ अंशो मे ईसाई प्रचारको को असह्य क्लेश भी सहन करना पड़ता है।

प्राचीनकाल से चीनी लोग बहुत ही सभ्य थे। उनको छापने, कागज बनाने और सामुद्रिक यन्त्र का पूर्ण ज्ञान था। इनके बहुत पीछे ये सब बाते यूरोपियन लोगों को ज्ञात हुई हैं।

चीनियो ने न तो पुराने समय का कुछ ध्यान दिया और न उस समय के मनुष्यो के आविष्कारों का कुछ विचार किया है। आगे बढ़ने की इच्छा जाती रही और दूसरी जातियों को घृणा से देखने लगे, इससे सभ्यता-देवी ने अपना सम्बन्ध चीन से छोड़ दिया। परन्तु अब लोगो ने इन बुराइयो को छोड़ दिया और उनमे यह उत्कण्ठा उत्पन्न हुई है कि अपने देश को धन-वान बनावें और देशी शिल्प की ओर ध्यान दें, इस कारण वह

अपनी राजधानी मे नाना-प्रकार की शिल्प-सामग्री तैय्यार कर रहे है।

शासन-प्रणाली

कोई २००० वर्ष व्यतीत हुये कि चीनियों ने एक दीवाल बनाई थी जो कि अभी तक १२५० मील लम्बी है। यह दीवाल तातारियों के आक्रमण से बचने के लिये बनाई गई थी परन्तु सन् १२७९ ई० में मुग़लो ने इस देश को विजय कर लिया और १६४४ ई० में यह मंचूरिया के तातारो के अधिकार में आ गया जो कि अभी तक वहाँ के शासन-कर्त्ता थे। अब यहाँ की सरकार स्वाधीन है। सम्राट के लिये दो सहायक सभायें (समितियाँ) हैं तिस पर भी सम्राट प्रधान था और क़ानून राजाज्ञा थी। एक बड़ी बलवान् सुधारक समिति इस बात का प्रयत्न कर रही है कि स्वाधीन शक्ति की सीमा बाँध दी जाय और एक व्यवस्था सब स्थानो पर स्वीकार की जावे। इस भाग मे १८ प्रान्त हैं और प्रत्येक प्रान्त के लिए सम्राट की ओर से एक एक प्रतिनिधि है जिसके ऊपर सब बातो का अधिकार और उत्तरदायित्व रक्खा गया है। गत शताब्दी के अन्तवाले २५ वर्षों मे यहाँ के राज्य और शासन में बहुत कुछ सुधार और उन्नति हुई है। अब आठों सभाओ के ऊपर राज्य-शासन के नाना-प्रकार के विभागो का सभापतित्व रक्खा गया है। सन् १८९५ ई० मे जापानियों ने चीनियो को हरा दिया और इनसे फ़ारमोसा और पेसकेडोर्स के द्वीपो को ले लिया। अंग्रेज़ों, जरमनों और फ़्रान्सीसियो को भी यहाँ पर कुछ भूमि है जो कि उनको ठेके के समान दी गई है। सन् १८४२ ई० तक यह जातियाँ केवल कानटन ही के बन्दरगाह पर व्यापार कर सकती थीं परन्तु सन् १८६७ ई० से चार बन्दरगाहो

पर इन जातियो को व्यापार करने की आज्ञा दी गई है और वे मित्रता के बन्दरगाह कहलाने लगे। अब ऐसे बन्दरगाहो की संख्या बढ़ती जा रही है। अब प्रायः सब प्रसिद्ध बन्दरगाहो पर उनको व्यापार करने की आज्ञा मिल गई है। इसी कारण अब यहाँ वाणिज्य-व्यवसाय बढ़ने लगा है।

व्यवसाय और व्यापार

चीन की प्राचीन और प्रसिद्ध दस्तकारी रेशम, पीले रोग़न और चीनी मिट्टी के बरतन थे। हाथी-दाँत पर नक़्क़ाशी करना भी यहाँ बहुत प्रचलित था परन्तु यह सब काम धीरे धीरे कम होता चला जा रहा है। अब भाप के सहारे से किये जाने वाले दूसरे व्यवसाय क्रमशः उन्नति करते जा रहे हैं। उनमे से मुख्य रुई, ऊन और रेशम का कातना और बुनना है। खनिज पदार्थो के खोदने में भी उन्नति हो रही है और बहुत कुछ लोहा, सोना, कोयला और टीन प्राप्त हो रहा है। चीन के रेलवे विभाग ने हांगकाव के स्थान स्थान पर बहुत से इञ्जिनियरिङ्ग व्यवसायो की स्थापना की है जो बहुत उन्नति पर हैं।

बाहर से आने वाली वस्तुएँ—सूतीकपड़े, अफ़ीम, मिट्टी का तेल, धातुयें, चीनी और चावल है।

बाहर को जाने वाली वस्तुओ मे रेशम, चाय, कच्ची रुई, खाल, चीनी और कच्चा चमड़ा है। अफ़ीम हिन्दुस्तान से भेजी जाती है परन्तु धीरे धीरे वह रुकती जाती है। सूती कपड़े हिन्दुस्तान और इङ्गलैन्ड से आते है। यहाँ का सामुद्रिकव्यापार हिन्दुस्तान, इङ्गलैन्ड और संयुक्त-राज्य अमेरिका से और भीतरी व्यापार रूस से अधिक होता है। चीन के बाहरी व्यापार की आमदनी ८ करोड स्टरलिंग के लगभग है।

व्यापार करने के रास्ते

चीन के व्यापार का मुख्य भाग जलाशयों द्वारा बहुत काल से होता आया है। यहाँ के बहुत से भागों मे अच्छी अच्छी सडकें हैं। रेलें भी अब चारो ओर खोल दी गई है। कुछ तो उनमें से चीनी इञ्जिनियरो ने चीन की राजधानी से बनाया है और कुछ दूसरे देश के लोगों ने गवर्नमेन्ट की आज्ञा से ठीके पर बनाया है। सबसे बडी रेलवे लाइन ७५० मील लम्बी पेकिन से हान्काव तक जारी है। इस लाइन का होआँगहो नदी पर दो मील लम्बा पुल है। दूसरी लाइन ६५० मील लम्बी पेकिंग से कानटन तक जारी है। सब मिलाकर चीन में ३५०० मील लम्बी रेल की सड़कें हैं और अब ४००० मील मे बहुत जल्द जारी होने वाली है।

प्रसिद्ध स्थान

पेकिन ("उत्तरी कचहरी") उत्तर-पूर्व मे पीहू नदी के किनारे चीन की राजधानी है। इसकी जन संख्या १६ लाख के निकट है। पेकिन नगर के दो भाग हैं, एक चीनी-पेकिन दूसरा तातारी पेकिन। यही (तातारी पेकिन) राजधानी है और इसी मे राजकीय भवन और वाटिकाएँ हैं।

टिन्टसिन में (७,५०,०००) मनुष्य बसते हैं यह पीहू नदी पर पेकिन का बन्दरगाह है।

हान्काव; समुद्र से ७०० मील दूर याँगटीसीक्याँग और हैन नदियो के सङ्गम पर है। यहाँ जहाजों द्वारा बहुत व्यापार होता है।

वुचंग—याँगटीसीकियाँग नदी के दूसरे किनारे पर अपने प्रान्त की राजधानी है और हनयाँग इन दोनो नदियो के सङ्गम के बीच में है।

इन तीनो नगरो के मिलने से एक वृहत् व्यापारिक स्थान वन जाता है जो कि चीन के वीच मे स्थित है और इसकी मनुष्य संख्या २० लाख से अधिक है। चीन के रेलवे लाइन मे वड़ी उन्नति हो रही है इससे थोड़े ही दिनो वाद यह साम्राज्य भर मे सब से वड़ा व्यापारिक स्थान हो जायगा। इयाँग—समुद्र से १००० मील याँगटीसीकियाँग नदी पर स्टीमरो के आने जाने की सीमा है।

शंघाई की जन-संख्या ६,५०,००० है। यहाँ पर यूरोपीयन लोग वहुत आवाद हैं इस हेतु यहाँ पर दूर देशों से व्यापार वहुत होता है।

नानकिङ्ग (दक्षिणी कचहरी) पुरानी राजधानी याँगटीसी-कियाँग नदी पर है और यह नगर कपड़े की दस्तकारी के लिये प्रसिद्ध है।

कानटन—यह सिकीयाँग नदी पर स्थित है और चाय का व्यापार वहुत होता है। सन् १८४२ ई० तक दूसरे देश के लोग केवल यहीं तक आ सकते थे।

दूसरे प्रसिद्ध स्थान—अमोफ, फूचाऊ, फारमोसा द्वीप और निगायेा है।

चीन में दूसरे देशों का अधिकार

मकाऊ—पुर्तगाल वालो का स्थान है, यह उनको १५८० ई० मे मिला था।

हॉगकॉंग—अंग्रेज़ो को १८४२ ई० मे प्राप्त हुआ है।

हाँगकाँग—के द्वारा चीन और इङ्गलैंड का व्यापार होता है। यहाँ बहुत बड़ी सामुद्रिक सेना रहती है। यहाँ की मनुष्य संख्या ३ लाख के निकट है जिनमें अधिकता चीनी लोगों ही की है। इसका प्रसिद्ध स्थान विक्टोरिया है। १८६१ और १९०० ई० में अँग्रेज़ो को कोल्न मिला—यह स्थान चीन के बीच मे है।

शैनटंग के प्रायद्वीप में—किउचाऊ पर जरमनों का अधिकार था परन्तु इस भीषण-युद्ध के कारण वीर-जापान ने उन से छीन लिया है।

मंचूरिया

मंचूरिया कोरिया के उत्तर और आमूर नदी के दक्षिण मे स्थित है। यह देश बहुत पहाड़ी है और यहाँ सर्दी इतनी पड़ती है कि आमूर नदी कई महीनो तक बर्फ से ढकी रहती है। इस प्रान्त में बहुत बड़े बड़े जङ्गल है परन्तु दक्षिणी भाग उपजाऊ है। जौ बहुत पैदा होती है। यहाँ के निवासी चीनी है जो बहुत दूर दूर तक बसे हुये हैं।

किर्सनडला—दक्षिण मे राजधानी है।

मुकडन—दक्षिण मे है, यह मंचूरिया की पुरानी राजधानी थी। एक चीनी रेल की सड़क पिचैली की खाड़ी के चारो ओर होती हुई टिन्टसिन से पोर्टआर्थर तक गई है और पोर्टआर्थर से मुकडन होती हुई एक शाखा साइबेरियन रेलवे के हारबिन स्टेशन तक जारी है। पहले पोर्टआर्थर टालीनवान जो कि लाइटङ्ग प्राय-द्वीप में थे रूस को दिये गये थे परन्तु १९०५ मे जापानियो ने यह स्थान रूसियो से ले लिया। उस समय पोर्टआर्थर बहुत सुरक्षित था।

मंगोलिया

मंगोलिया—मंचूरिया के पश्चिम में है। इसमे एक बड़ा भारी टेबुललैंड है जिसको खिंगन पर्वत मंचूरिया से अलग करता है। इसका उत्तरी भाग आमूर और यनीसी की सहायक नदियों से सींचा जाता है। इसके मध्य भाग मे गोबी का मरुस्थल है जो कि १५०० मील लम्बा है। यह रेतीले और चट्टानी मैदानों से मिल कर बना है और छोटी छोटी पहाड़ियों के बीच मे स्थित है। इस मरुस्थल के मध्य में एक बड़ा दलदल (Depression) है जिसको चीनी लोग हनहाई (Hanhai) कहते है जो कि किसी समय एक भीतरी समुद्र था। मंगोलिया का दक्षिणीभाग होआँगहो की सहायक नदियो द्वारा सींचा जाता है।

मगोलिया के प्लेटू का अधिक भाग सूखा और सुनसान है। यहाँ वर्षा बहुत कम या कुछ भी नहीं होती। गर्मी की ऋतु मे अधिक गर्मी और सर्दी की ऋतु मे साइबेरिया की ओर की ठंडी हवाएँ चलती है और इससे यहाँ बहुत सर्दी पड़ती है जो कि असह्य होती है। इन्हीं कारणो से वहाँ किसी तरह की खेती नही की जा सकती। यहाँ के निवासी तातार और कलमक वंश के हैं और ये जङ्गली और भ्रमण करने वाले है। यह नाम के लिये चीन की प्रजा है परन्तु इनके शासन-कर्ता इनके सर्दार है जिनको 'खाँ' की पदवी मिली है। इस देश का धर्म्म, प्रतापी लामा की पूजा करना है।

उर्गा—बैकाल झील के दक्षिण मे इस देश का प्रसिद्ध स्थान और चीनी शासन-कर्ता के प्रतिनिधि के रहने का निवास-स्थान है।

तिब्बत

तिब्बत का प्लेटो (जो कि दुनिया भर में सबसे ऊँचा है) पामीर पर्व्वत के पूर्व में क्यूनलन और हिमालय पर्वतों के बीच में स्थिर है। इसमें बहुत सी झीलें हैं जिनसे एशिया महाद्वीप की बहुत सी बड़ी बड़ी नदियाँ निकलती हैं। तिस पर भी वर्षा की इतनी कमी है कि कुछ भाग को छोड़ कर सारा देश शुष्कप्राय रहता है। अधिक ऊँचा होने के कारण यहाँ जाड़े मे बहुत असह्य सर्दी पड़ती है। उनका मानसिक (धर्म्म सम्बन्धी) शासक 'प्रतापी लामा' है। चीन की ओर से इनका अधिकारी अमर्बन और कुछ प्रतिनिधि भी यहाँ रहते हैं। यूरोपीयन लोगों को तिब्बत का बहुत कम हाल मालूम है। एक अंग्रेजी मुहिम थोड़े दिन हुए कि लासा तक गया था और १९०७-०८ मे एक स्वीडन का भ्रमण करने वाला मनुष्य भी वहाँ पहुँच गया था जिसने इस देश की लम्बी और कठिन यात्रा को समाप्त किया था। इस भ्रमण का हाल अभी ज्ञात नहीं हुआ। घाटियो मे थोड़ा थोड़ा जव पैदा होता है परन्तु यहाँ के निवासी बिलकुल जङ्गली और अवधूत है। भेड बकरी और भैंसे मुख्य चौपाये हैं। यहाँ की भेड़ चौड़ी दुम वाली होती हैं जो बोझ ढोने के काम आती हैं। यहाँ की बकरियो के बाल बहुत नरम होते है जो बाहर भेजे जाते हैं। सोना, सोहागा और नमक यहाँ के मुख्य खानिज पदार्थ है। तिब्बत का व्यापार अधिकतर चीन से होता है परन्तु इसका व्यापार हिन्दुस्तान के पहाड़ी भागों से भी हिमालय के दर्रों द्वारा होता है।

लासा—एक चौडी घाटी मे जो कि साँपू (ब्रह्मपुत्र) के एक सहायक नदी से सीची जाती है, स्थित है। यही राजधानी और लामा का निवास-स्थान है।

पूर्वी (चीनी) तुर्किस्तान

पूर्वी तुर्किस्तान—तिब्बत के उत्तर-पश्चिम और थ्यान-शान पर्वतों के दक्षिण मे स्थित है। यह एक चौरस प्लेटो है जो कि पूर्व को छोड़ हर दिशा से ऊँचे पहाडो से घिरा हुआ है। इन पहाड़ों के बीच मे बहुत दबा हुआ स्थान टारिम नदी का बेसिन है जो कि लावनूर मे गिरती है। लावनूर एक (भीतरी समुद्री) झील है। कहीं कहीं पर ओसिस भी है जहाँ पर कि फल और अनाज पैदा होते हैं और नगर भी बस गये हैं। यहाँ की खानिज पैदावार जेड (Jade) है जो कि चीन को बहुतायत से भेजा जाता है। यहाँ के प्रसिद्ध स्थान काशगर, खुतन और यारक़न्द है।

यारकन्द हिन्दुस्तान के व्यापार का (जो कराकोरम पहाड़ी के दर्रों मे से किया जाता है) मुख्य स्थान है।

३—जापान साम्राज्य

जापान साम्राज्य नीफ़ान (हानशियो) यज़ो (हाकैडो) किउचू, शिकोकू, फारमोसा, (टैवान) करलो और लेन्चू द्वीप समूहो से बना है। इसमे संघालियन और लायटंग प्रायदीप का दक्षिणी (जिसमे पोर्ट आर्थर, टेलीवान और डालनी है) भाग भी शामिल है। लायटंग का प्रायद्वीप इसको चीन से प्राप्त हुआ है। समग्र साम्राज्य का क्षेत्रफल (जिसमे कोरिया भी है) २,४०,००० वर्गमील और मनुष्य संख्या ६ करोड़ के निकट है। इसको फारमोसा और अन्य छोटे छोटे द्वीप जो पेसकाटोर (मछुओं के) द्वीप समूह कहलाते हैं १८९५ ई० मे चीन से प्राप्त

हुए हैं। जापान को हम एशियाई बृटेन भी कह सकते हैं क्योंकि यह पूर्वी एशिया में इसी प्रकार स्थित है जिस प्रकार पश्चिमी-यूरोप में बृटेन और इसका जल वायु भी समुद्र में होने के कारण प्रायः इङ्गलेन्ड ही के अनुसार है।

धरातल और जलवायु

बड़े बड़े द्वीपों में प्रज्वलित ज्वालामुखी पहाड़ों की श्रेणियाँ फैली हुई हैं। फ्यूज़ीयामा जो कि नीफान में १५००० फीट ऊँचा पर्वत शृङ्ग है पवित्र माना जाता है। भूकम्पन भी यहाँ बहुत हानि पहुँचाते हैं। मैदान और घाटियाँ उपजाऊ हैं। इसका किनारा दनदानेदार है, इसी कारण यहाँ स्वाभाविक सुन्दर बन्दरगाह हैं। यहाँ का जल-वायु सामान्य है परन्तु इसका उत्तरी-भाग शीत-कटिबन्ध में होने के कारण दक्षिण की अपेक्षा अधिक सर्द है। क्यूरो सीवो (Kuro Siwo) या काली लहरें जो पैसीफिक महासागर के उत्तरी भाग से उठती हैं इसको पश्चिमी देशों की अपेक्षा अधिक गर्म रखती हैं। यहाँ वर्षा साल भर तक और अधिक अंश में होती है।

प्राकृतिक पदार्थ (पैदावार)

जापान में खनिज पदार्थ बहुत हैं। ताँबा, लोहा और गंधक बहुत मिलता है। सोना और चाँदी भी निकाला जाता है जो बहुत काम में आता है। कोयला बहुतायत से मिलता है, मिट्टी का तेल भी मिलता है। चावल खाने की वस्तुओं में सब से प्रधान है परन्तु गेहूँ, जव और मटर भी बहुत पैदा होता है। चाय के वृक्षों की इतनी अधिकता है कि झाड़ियाँ भी इनसे भरी हुई हैं। तम्बाकू, रुई और नील भी बहुत बोई जाती है। फार-मोसा में कपूर के बेचने का अधिकार गवर्नमेन्ट को है और

यह वहाँ बहुत मिलता है। पीले वार्निश की दस्तकारी जो कि पीले रोगनो मे मिलाया जाता है इन्हीं जापानी पेड़ों की राल से निकाला जाता है। इसी से इस पीले रोगनो से वार्निश करने को "जापानी करना" कहते है।

मनुष्य

जापानी लोग मंगोल वंश के हैं। ये लोग बलवान, मिलनसार और स्वावलम्बी हैं। यहाँ का राजा पहले परदे में रहता था। बहुत दिनों तक जापानियो का पश्चिमी देशो से कुछ भी सम्बन्ध न थां। पहले ये लोग निर्वारक और पक्षपाती थे। परन्तु यह सब बातें अब जाती रही और गत शताब्दी के अन्तिम ५० वर्षो मे उन्होंने प्रत्येक पश्चिमी प्रभावो का स्वागत किया जिसने उनको प्रतिभाशाली और धनी बना दिया। अब इस देश में सब कोई आ जा सकता है और शिक्षा ग्रहण कर सकता है। यहाँ पर दो विश्वविद्यालय हैं। नाना प्रकार के विद्यालय क़ानून दवाइयाँ बनाना, विज्ञान, और इञ्जिनियरिङ्ग की शिक्षा देने के लिये स्थापित किये गये है। यहाँ के मनुष्य दो मतो के अनुयायी हैं। (१) शिनटोशिन, जिसमे लोग वीरो की पूजा करते है। (२) बौद्ध, ईसाई धर्म्म का भी प्रचार हो रहा है। और अब रविवार को आराम करने का दिन जानने के कारण राजकीय अवकाश (तातील) उसी दिन होती है।

दस्तकारी और व्यापार

रेशम, रुई, चीनी मिट्टी, वार्निश और काग़ज़ यहाँ की प्रसिद्ध दस्तकारियाँ है। रुई और ऊनी कपड़े, चीनी, धातुएँ मिट्टी का तेल मुख्यतः बाहर से आने वाली वस्तुएँ हैं। कच्चा रेशम, चाय,

चावल, कोयल और वार्निश मुख्य बाहर जाने वाली वस्तुएँ हैं। बाहरी व्यापार का योग ६ करोड़ पौंड है।

शासन-प्रणाली

सन् १८८६ ई० तक मिकाडो (पूज्य) ही केवल शासन-कर्त्ता था जब कि यहाँ की व्यवस्था को परमित आज्ञा थी। अब सम्राट राजकीय समिति (Imperial Diet) की सहायता से नियमों की स्थापना करता है जिसके विना कोई नियम अखण्डनीय नहीं हो सकता। इस व्यवस्था में दो विभाग हैं, प्रतिनिधि सभा (House of Commons) और धनिक सभा (House of Lords)। जापान में ४५०० मील लम्बी रेलवे लाइनें हैं जो कि राज्य की ओर से हैं और २०००० मील लम्बी अच्छी पक्की सड़कें हैं। इस देश में डाकखाने और तार का विभाग बहुत अच्छा है।

स्थान

टोकियो (यड्डो) निफान के पूर्व में राजधानी है और इसकी मनुष्य संख्या १६ लाख है। योकोहामा टोकियो का बन्दरगाह है।

उसाका—नीफान के दक्षिण-पश्चिम में टोकियो के बाद दूसरे नम्बर का शहर है।

किउटो—पुरानी राजधानी है।

नागासाकी—किउचाऊ के द्वीप में है। यही केवल ऐसा बन्दरगाह था जहाँ पर दूसरे देश के लोगों को व्यापार करने की आज्ञा दी गई थी।

टाभसिड उत्तर और टैवनफी फारमोसा के दक्षिण में प्रसिद्ध स्थान हैं।

कोरिया

कोरिया का प्रायद्वीप चीन के उत्तरी-भाग मे है जो दक्षिण में पीला सागर और जापान सागरो के बीच मे स्थित है। पहाड़ो की श्रेणियाँ, जो कि क़रीब ६००० फीट ऊँची है, समुद्र के किनारे के तङ्ग मैदानो को छोड़ कर प्रायद्वीप के पूर्वी भाग तक फैली हुई हैं। कोरिया का क्षेत्रफल ६०,००० वर्गमील और मनुष्य-संख्या १ करोड़ २० लाख है। कोरिया के निवासी मंगोल वंश के है और उनकी भाषा चीनियो और जापानियो से मिलती हुई है। यद्यपि उनका धर्म्म बौद्ध है तिस पर भी ये उस पर विश्वास नहीं करते और अभी तक उनकी राजधानी मे बौद्ध मन्दिरो की स्थापना करने और इस धर्म के पुरोहितो के रहने की आज्ञा नही थी।

शासन-प्रणाली

सन् १८६४ तक कोरिया (चीन की रक्षा मे रहते हुए) स्वतन्त्र था। इसी रक्षा के कारण चीन और जापान में लड़ाई हुई। इन युद्धो से कोरिया को स्वतन्त्रता मिल गई और जापान की रक्षा मे हो गया, और अब भी उसी तरह है। परन्तु सन् १६०३-०४ मे कोरिया मे रूसियो का प्रभुत्व बढ़ गया था जो जापान से सहा न गया; इसलिये रूस और जापान में तुमुल-युद्ध हुआ जिसमे जापान विजयी हुआ और उसकी ख्याति संसार में फैल गई।

पैदावार और व्यापार

कोरिया की भूमि कृषि के योग्य है और यहाँ खनिज-पदार्थ भी बहुत है। चाँवल, गेहूँ, जव, मटर और तम्बाकू बहुत दिनों

से पैदा होता है। जापानियों ने यहाँ पर रुई की पैदावार में बहुत उन्नति की है। गिनसिंग (Ginsing) में भी कृषि अच्छी होती है। सोना और ताँबा भी मिलता है और दूसरे खनिज-पदार्थ भी पाये जाते हैं। यह देश जापान से अधिकतर व्यापार करता है। इसके व्यापार की लागत ३.२ लाख पौंड के क़रीब है।

सिओल—पश्चिमी किनारे पर राजधानी है। इसकी मनुष्य-संख्या २ लाख है।

चेमलपू, फ़्यूसन और यूनसन ये तीन प्रसिद्ध बन्दरगाह हैं जहाँ पर दूसरे देश के व्यापारी, व्यापार करने आते हैं। ये तीन स्थान सीओल से रेल के द्वारा मिले हुये हैं।

४—एशियाई टर्की

एशिया मे तुर्कों का राज्य ईरान से रूम-सागर तक और अरब की मरुभूमि से काले सागर तक फैला हुआ है। प्राचीन काल मे इस देश का अधिक भाग इटली के अधिकार मे था जिसको वहाँ के लोग अपनी राजधानी रोम के विचार से "एशि-याई-रोम" कहते थे। तुर्कों के अधिपत्य में आ जाने पर भी इसका वही पुराना नाम अभी तक चला आता है, परन्तु 'रोम' को अब 'रूम' कहते हैं। ३००० वर्ष के भीतर इस देश के राज्य-शासन में जितना परिवर्तन हुआ है उतना अन्य किसी देश मे नही हुआ। इसको कभी यूनानियों ने जीता, कभी ईरानियों और कभी यह तुर्कों के अधिकार मे चला गया। तातारी मुग़लों और अरबों ने भी इस पर अपना हाथ साफ कर रक्खा है। सब से अन्त मे तुर्कों ने इसे अपने अधिकार में किया। नगर के पुराने काल के ध्वंसावशेष अभी तक अपने गौरव और प्राचीन सभ्यता को

प्रकट कर रहे हैं। इसी देश मे यूनान के कई प्रसिद्ध कवि और इतिहास-लेखक पैदा हुए थे।

प्राकृतिक बनावट के विचार से इस देश के चार भाग है—(१) एशियाई कोचक (२) फुरात और दजला की घाटियाँ (३) शाम (४) अरब का कुछ भाग हजाज और अल्हसा। इन सबका क्षेत्र-फल भारतवर्ष के क्षेत्रफल के $\frac{1}{3}$ के लगभग है।

एशियाई-कोचक

ईरान के प्लेटो का वह भाग जो यूरोप की ओर काले-सागर और रूम-सागर के बीच मे चला गया है "एशियाई-कोचक" के नाम से प्रसिद्ध है। कोचक का अर्थ है लघु। यूरोप के मध्य में आ जाने से यूरोपवालो ने इसका यह नाम धर दिया है। इसे "एशियाईमाइनर" भी कहते है।

यह पूरब की ओर छोड़कर लगभग तीनों ओर समुद्र से घिरा हुआ है। उत्तर मे काला-सागर, पश्चिम और दक्षिण में रूम सागर है। पूरब मे अरब का देश है। कई छोटे छोटे द्वीप भी है, जैसे स्पोर्डस, लेमूनस, मिटेलन, सेमस और रोडस जो टर्कों के अधिकार मे है। परन्तु सब से बड़ा द्वीप "साईप्रस" अंग्रेजों के अधिकार मे है।

यहाँ झीलें बहुत है जिनमे देश के भीतर का पानी इकट्ठा होता रहता है। उनमे कुछ खारी है और कुछ मीठी। तुज़गुल सब से बड़ी और प्रसिद्ध झील है। किज़िलइर्माक और मियान्द्र यह दो नदियाँ उपयोगी है। पहली काला-सागर मे और दूसरी रूम-सागर मे गिरती है।

पश्चिम भाग का जल-वायु समान है, परन्तु उत्तरी भाग अधिक तर है जो जाड़ों में ख़ूब सर्द रहता है।

ताँबा, चाँदी, जस्ता, लोहा और कोइला यहाँ की खानों से ख़ूब निकलता है। काले-सागर के पहाड़ों पर देवदारु, बाँस, चीड के वृक्ष ख़ूब होते हैं। यहाँ अनाज और मेवे भी बहुतायत से होते हैं जिनमें अंगूर, किशमिश, आडू, .जैतून, बादाम, अख़रोट और नीबू प्रसिद्ध हैं, रेशम, रुई, अफयून और तम्बाकू भी ख़ूब होता है।

यहाँ के निवासियों में तुर्क, यूनानी, अरब और आर्मिनियन मिले जुले है।

स्मर्ना—प्रसिद्ध नगर है और व्यापारिक केन्द्र-स्थल है।

सकूतरी—बासफ़ोरस के पूर्व मे कुस्तुन्तुनियाँ के सामने बसा हुआ है।

ब्रूसा—टर्कों की पुरानी राजधानी थी।

अंगोरा—रेशमी काम और अंगोरा जाति की बकरियो के बाल के लिये प्रसिद्ध है। इन बकरियों के बाल रेशम से भी अधिक मुलायम और चमकदार होते हैं।

त्रिबज़न्द—काले-सागर का प्रसिद्ध व्यापारिक नगर है।

.कैसरिया—देश देश के व्यापारियो के मिलने का केन्द्र है।

सैनोप—काले-सागर पर बन्दरगाह है।

एशियाईमाइनर—पुराने काल के प्रसिद्ध नगरो के लिये आज तक विख्यात है।

साईप्रसद्वीप के दो प्रसिद्ध नगर है, निकोसिया जो राजधानी है और लनारका व्यापारिक नगर है।

फ़ुरात और दजला की घाटियाँ
वा
आर्मिनिया और कुर्दिस्तान

इन दोनो नदियो के बीच की घाटियो मे उत्तरी भाग पहाड़ी और दक्षिणी भाग मैदान है। आरारात पहाड़ की चोटी लगभग तीन मील ऊँची है। यहाँ, यहूदी तुर्क और इरानी जाति के लोग बसते है जिन पर पुरानी और नई सभ्यता का भली प्रकार से प्रभाव पड़ा हुआ है।

अर्ज़रूम—रूसी और टर्की सीमा निकट होने के कारण यहाँ तुर्की सेना की छावनी है।

वान—अपने नाम की झील पर बसा हुआ है।

दयारेबक्र—टाइग्रस नदी पर आबाद है।

मसोपटामिया मेः—

मोसल—इराकेअरब के ऊपरी भाग मे बसा हुआ है। यहाँ क़ाफ़िलो के रास्ते मिलते हैं। इसके पास ही दजला नदी की दूसरी ओर 'आसूर राज्य' के पुराने शहर नैनवह के खंडहरों से प्राचीन समय की वस्तुएँ खोदकर निकाली गई हैं।

बग़दाद—इसका अर्थ है बाग़ेदाद अर्थात् न्याय का उपवन। यहाँ के किसी बाग़ मे नौशेरवाँ बैठकर न्याय किया करता था अतः यह नाम पड गया। आज कल भीषण युद्ध के कारण अंग्रेजों ने इसे ले लिया है।

करबला—मुसलमानो का तीर्थस्तान है। इमाम हुसैन की क़ब्र यहीं पर बनी है।

बसरा—प्रसिद्ध बन्दर है। आज कल वृटिशराज्य के अधिकार मे आगया है।

शाम (सीरिया) वा फ़िलिस्तीन

प्राचीन काल में इस देश का उत्तरी भाग सूर्य्या और दक्षिणी भाग फ़िलिस्तीन कहलाता था। जब यहाँ रूमियों का राज्य हुआ तो दोनों भागों को सूर्य्या कहने लगे। सातवी शताब्दी में जब अरबों ने इस पर अपना अधिकार जमाया तो इसका नाम "शाम" रख दिया क्योंकि यहाँ के प्राचीन निवासी हज़रत नूह के बेटे "शाम" के वंशज है। फ़िलिस्तीन मे "कनान" एक गाँव है, जिसके नाम पर इसे कभी "कनान" भी कहा जाता था।

ओरोन्टस, अवना और जार्डन यह तीन नदियाँ यहाँ हैं।

हिन्दू काशी का और मुसलमान मक्का का जितना मान करते है उतना ही ईसाई और यहूदी इस देश की प्रतिष्ठा करते हैं। ईसा इसी देश में पैदा हुए थे और ईसाई-धर्म्म यहाँ ही से फैला। बहुत से नबी इसी देश मे जन्म धारण किये हैं। यह देश सदा से पुरानी दुनियाँ का तिराहा रहा है। इस देश का दक्षिणी-भाग जो यहूदिया और सामरिया पहाड़ो के बीच मे घाटी के आकार मे है; जिसको जार्डन की घाटी कहते है, मृत-सागर के निकट रूमसागर से यह १३१५ फ़ीट नीचा है। यहाँ के निवासी ईसाई, मुसलमान और यहूदी है। पहले यह देश यहूदियो का वास्तविक जन्मस्थान था, परन्तु इटालिनियो ने इन्हे यहाँ से निकाल भगाया।

हलब—व्यापारीमार्ग का चौक है। पहले यह शीशे के लिये प्रसिद्ध था।

आबलिस—बन्दरगाह है।

दमिश्क़—बहुत पुराना नगर है।

बेरुत—दमिश्क़ का बन्दर है।

बैतुल्लहम—मे ईसामसीह पैदा हुए थे।

यरूशलम—ईसाइयो का सब से बड़ा पवित्र स्थान है। यह नगर एक पहाड़ पर बसा हुआ है। ख्रीष्ट की शवसमाधि यहाँ ही है। ससार भर के ईसाई-धर्म्म के गुरु यहाँ अवश्य ही आते है। याफ़ा यरूशलम का बन्दर है।

'बालबक' का पुराना नगर अब उजाड़ पड़ा हुआ है। इसके खंडहरों मे बाल (सूर्य्य) के मन्दिर को देख कर आश्चर्य्य मालूम होता है कि इसके बड़े बड़े शिलास्तम्भ कैसे ऊपर उठाए गए होंगे ?

५—अरब

मुसलमान लड़कों मे से कदाचित ही कोई ऐसा हो जो अरब को न जानता हो, क्योंकि उनके पैग़म्बर हज़रत मुहम्मद इसी देश के "मक्का" नामक नगर मे पैदा हुए थे। प्रतिवर्ष सहस्रों मुसलमान भारतवर्ष से मक्का हज करने जाते हैं। यह प्रायद्वीप पृथ्वी के ठीक मध्य मे है। इसका "अरब" नाम पड़ने का कारण यह है कि यहाँ 'इरब' नामी सूखी घास अधिक होती है। कभी यहाँ के बादशाह का नाम 'यैरब' था, इन्हीं कारणों से इसका नाम अरब हुआ।

इसके उत्तर मे शाम और इरा़केअरब, दक्षिण मे अदन की खाड़ी और भारत-महासागर, पश्चिम मे लालसागर और पूर्व मे ओमान की खाडी और अरब उपसागर है।

नोट—अरब के उस भाग का हाल भी अरब मे लिखा जायगा जो टर्की के अधिकार मे है।

लाल-सागर में पेरिम, भारत-महासागर मे सकूतरा और ईरान की खाड़ी में बहेरन इसके द्वीप हैं। परन्तु यह तीनो द्वीप वृटिशराज्य के अधिकार मे हैं।

यद्यपि दक्षिणी-भारत के समान अरब भी एक मालभूमि है और विधि तथा अवस्था में दोनो समान है, परन्तु भारत हरा-भरा देश है और अरब सपाट, सुनसान और सूखा मरु-स्थल है। दक्षिणी-भारत मे नदियों की कमी नही है परन्तु अरब के दक्षिण मे नदियों का नाम भी नहीं है। अरब का जल-वायु अति उष्ण और शुष्क है, कदाचित् संसार के किसी देश का जल-वायु ऐसा रूखासूखा न हो।

यहाँ की जन-संख्या ठीक ठीक विदित नही परन्तु अनुमान से कहा जा सकता है कि प्रति वर्गमील ८ से अधिक लोग नही वसते। यहूदियों की भाँति अरवलोग भी "शाम" के वंशज हैं। एशियाईरूम की भाँति यहाँ की भी आबादी दो भागो में बटी हुई है। एक घर बनाकर रहनेवाले 'अरब' दूसरे जो इधर उधर फिरा करते हैं 'बद्दू' कहलाते हैं। अरब सभ्य और सुशील हैं परन्तु बद्दू-जङ्गली, असभ्य और लूट मार करनेवाले होते हैं। अरब के समस्त निवासी मुसलमान हैं। मुहम्मद साहिब के पूर्व यहाँ के लोग मूर्त्ति-पूजक थे, परन्तु हज़रत ने इन्हे राहेरास्त पर चलाया।

राज्य प्रबन्ध के विचार से अरब के ८ भाग किये जा सकते हैं। (१) हजाज (२) यमन (३) अदन (४) हज़्मौत (५) उमान (६) अलहसा (७) जबलुश्शम्र (८) नज्द।

अदन वृटिश-सरकार के अधिकार मे है जो बम्बई के गवर्नर की निगरानी मे रहता है। अदन से तात्पर्य केवल बन्दर वा शहर

ही नहीं है। अरब का दक्षिणी-किनारा सब अदन राज्य के अन्तर्गत मानना चाहिये।

हज़्रमौत—बद्दुओं के सरदारों के अधिकार मे है जो बृटिश-गवर्नमेंट के अधीन है। मकल्ला इसका बन्दर है।

उमान्—अरब का दक्षिणी-पूर्वी भाग है जो सुलतान मस्क़त के शासन में है। मस्क़त के सुलतान अंग्रेज़ो के मित्र हैं। मस्क़त ही राजधानी है जो व्यापार की मंडी है। अन्य भाग टर्की-साम्राज्य के अधिकार मे हैं। परन्तु जबलुश्शम्र और नज्द अरब के मध्य मे स्वतन्त्र रियासतें मानी जाती हैं। असली अरब नज्द मे बसते है। यहाँ ही के अर्बी-घोड़े सवार के प्रसिद्ध हैं।

कोयत—अलहसा का बन्दर है।

ऐसे देश मे जहाँ का केवल $\frac{1}{10}$ भाग कृषि के योग्य हो कोई बड़ा नगर नहीं हो सकता परन्तु कई कारणों से एकाध नगर प्रसिद्ध है। जैसे:—

मक्का—हज़रत मुहम्मद का जन्मस्थान है। पृथ्वी के समस्त मुसलमान इसी की ओर मुँह करके निमाज पढ़ते हैं। लाखों मुसलमान देश देश से यहाँ प्रतिवर्ष हज्ज करने आते हैं। यहाँ के प्रधान-मसजिद मे एक घनाकार (मुकाब) स्तम्भ है जिससे इसका नाम काबा पड़ गया है। इस स्तम्भ का हाजी लोग बोसा लेते है। मक्का का बन्दर जद्दा है।

मदीना मे हज़रत मुहम्मद का मजार है। वह अपने शत्रुओं से बचने के लिये १५ जुलाई सन् ६६२ ई० को मक्का से मदीना चले गये थे। इसी तारीख़ से सन् हिजरी का आरम्भ है (हिज्र का अर्थ वियोग है)।

यनवू—मदीना का वन्दर है।

सना—अरव के नगरों मे सव से भव्य है। यह क़हवा की मण्डी है। हदीदा, सना का वन्दर है।

मक्का मे रूम के सुलतान की ओर से एक अफ़सर रहता है जिसे "शरीफ़" कहते है। वद्दू अलग अलग दल में रहते हैं जिनका सरदार "शेख़" कहलाता है और वही उनका प्रधान शासक होता है। कई दल परस्पर भिड़ भी जाते हैं, परन्तु पञ्चायत से उनकी अनवन मिट भी जाती है, दंड (जुरमाने) मे पशु लिये और दिये जाते हैं।

अभ्यासार्थ प्रश्न

१—एशियाईरूम का विस्तार और जन संख्या वतलाओ।

२—इसके प्राकृतिक कै विभाग है, उनके मुख्य नगर का हाल लिखो।

३—एशियाई-कोचक की जापान से तुलना करो।

४—एशियाईरूम का जल-वायु कैसा है ?

५—शाम और अरव देश के यह नाम क्यों पड़े ?

६—वसरा और वग़दाद का हाल लिखो।

७—असूरिया और वावुलोनिया क्यों प्रसिद्ध है ?

८—मक्का का हाल लिखो।

९—कावा किसे कहते है, वद्दुओं का कुछ हाल लिखो।

१०—अरव और एशियाईटर्की के भाग कौन कौन है और वह किस लिये प्रसिद्ध हैं।

११—अरव के पहाड़, रूम की नदियों का हाल लिखो।

१२—इन दोनों देशों मे व्यापारी मंडियाँ कौन कौन सी हैं।

१३—सिद्ध करो कि अरव का राज्य अपनी भूगोलिक दशा के अनुकूल होने ही से पुरानी दुनियाँ भर में शीघ्र फैल गया।

१४—अरव के निवासी किसके वंशज हैं और उनका कौन कौन धर्म है ?

६—ईरान (फ़ारिस)

काल के कुचक्र का जितना अनुभव ईरान को है उतना अन्य किसी देश को नहीं होगा—परन्तु अब तो :—

न गोरे सिकन्दर न है क़ब्र दारा,
मिटे नामियों के निशां कैसे कैसे।

अब ईरान पहले का आधा भी नहीं है। ईरज और तूरज दो भाई थे, दोनों ने अपने अपने नाम से ईरान और तूरान नामक दो राज्यों की नीव डाली। परन्तु आर्य्य शब्द से भी ईरान का अधिक सम्बन्ध है। होशंग बादशाह के पुत्र पारस के नाम से इसका नाम फ़ारिस भी पड़ गया।

फारिस के उत्तर में कास्पियन सागर, पश्चिम में तुर्किस्तान, दक्षिण में फ़ारिस और उमान की खाड़ियाँ, पूर्व में बिलोचिस्तान और अफ़ग़ानिस्तान उपस्थित हैं। गुर्जिस्तान आर्मिनिया और कुर्दिस्तान के कुछ भाग जो पहिले इसमें शामिल थे, अब फ़ारिस के राज्य से बहिर्गत हो गए हैं। आरारात पर्वत के पास फ़ारिस, एशियाई रूम और एशियाई रूस की सीमाएँ मिलती हैं।

इस देश में दलदल और खारी झीलें अधिक हैं। सफ़ेद नदी और कारू यही दो प्रसिद्ध नदियाँ हैं। देश के पञ्चमांश में कृषि-कार्य्य हो सकता है। ख़रबूज़े और अंगूर दस बारह प्रकार के होते हैं। सिंचाई के लिये पृथ्वी के नीचे नीचे नहरें निकाली गई हैं, जिनको 'कनात' कहते हैं। यहाँ की खानों में फ़ीरोज़ा, गंधक और नमक अधिक निकलता है। यहाँ के चूने के पहाड़ों से एक प्रकार का तेल टपकता है जिसे मोमयाई कहते हैं, यह

बड़े काम की औषधि है। बूशहर के पास मिट्टी के तेल के स्रोत भी है।

ईरानी लोग कृषि-कार्य्य अधिक करते हैं। दोपहर के समय जब धूप की प्रखरता के कारण यह मैदान मे काम नहीं कर सकते तो छाया वाले वृक्षों के नीचे बैठ कर हाफ़िज और फ़िर्दौसी की कविता गाया करते हैं।

प्रसिद्ध नगरों में :—

तेहरान—राजधानी है। यह अलबुर्ज़ पहाड़ के नीचे बसा हुआ है, यहाँ से दमावन्द की चोटी का दृश्य बड़ा मनोहर दिखाई देता है।

स्फहान—पुराने समय मे यह एक बड़ा रमणीक नगर था, यही राजधानी भी था। परकोटे की दीवार का घेरा २२ मील मे है। यहाँ का गुलाब और वर्तन प्रसिद्ध है।

हमदान—बहुत पुराना शहर है। प्रसिद्ध हकीम 'बूअलीसीना' की क़ब्र यहाँ ही है।

तबरेज़—व्यापार के विचार से ईरान मे यही प्रसिद्ध नगर है। 'शम्सतबरेज़' फ़ारसी की अदक़ कविता करने वाले यहाँ ही पैदा हुये थे।

मशहद—शीया मुसलमानो का तीर्थ है। हज़ारों मुसलमान प्रतिवर्ष यात्रा के निमित्त आया करते हैं।

तूस—फ़िरदोसी की जन्मभूमि है। शाहनामा ईरान के बादशाहों का 'पद्यात्मक इतिहास' इसी की रचना है।

यज्द—यहाँ ईरान के असली निवासी अग्निपूजक पार्सी अब तक वर्तमान् हैं। हिन्दुस्तान के पार्सियो की भाँति इसका भी आचार विचार समान है।

करमान—यहाँ दुशाले अच्छे बनते हैं।

शीराज़—गुलाब, शराब और बुलबुलों के लिये प्रसिद्ध है ही परन्तु फ़ारसी के प्रसिद्ध कवि शेख़सादी जो ईरान के तुलसीदास कहे जा सकते हैं यहीं पैदा हुए थे।

बूशहर—व्यापारिक बन्दर है। सीस्तान के पास प्रसिद्ध पहलवान रुस्तम पैदा हुआ था।

यहाँ लगभग $\frac{9}{10}$ तो ईरानी हैं बाकी में यहूदी, तुर्क, कुर्द, अर्मन और तुर्कमान आदि बसे हैं। तुर्क, ख़ुरासान के निवासियों को पकड़ कर गुलाम की भाँति बेच डालते थे। तुर्क और ईरानी स्त्रियों की सन्तान तुर्कमान कहलाती है।

अरबों से जब इनकी लड़ाई हुई और उसमें यह हार गये तभी से यहाँ इस्लाम धर्म का प्रभुत्व बढ़ा नहीं तो इनकी देश-भाषा और धर्म तथा सभ्यता सब आर्यों के समान थी। पुरानी लिखावट भी हिन्दी के समान ही है। इस्तख़र के खंडहरों में एक मकान अब भी "तख्त जमशेद" के नाम से प्रसिद्ध है। इसे चेहल-मीनार भी कहते हैं। यहाँ पर संगमरमर का काम इतना उत्तम बना है कि देखतेही बन आता है। शराब के नशे में आकर सिकन्दर ने इसे फुँकवा दिया था नहीं तो आज भी उसकी शोभा अपूर्व होती।

बहुत दिनों से यहाँ के बादशाह स्वतन्त्र हैं, परन्तु इधर कई वर्ष से यहाँ भी पार्लियामेंट बन गई है। ईरान का उत्तरी भाग रूसियों की निगरानी में था और दक्षिणी-भाग अंग्रेज़ों की निगरानी में है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

१—ईरान और फ़ारिस नाम पड़ने का कारण बताओ।
२—ईरान और भारतवर्ष की तुलना करो।
३—इसके प्रसिद्ध प्रसिद्ध शहरों का हाल लिखो।
४—ईरान के निवासियों के सम्बन्ध में क्या क्या बातें जानते हो?
५—यहाँ के राज्य-प्रबन्ध का कुछ हाल लिखो।
६—सादी, हाफ़िज़, बूअलीसीना, रुस्तम और फ़िर्दौसी के जन्म स्थानों का हाल लिखो।

७—अफ़ग़ानिस्तान

यह निश्चित बात है कि पुराने समय में अफ़ग़ानिस्तान का सम्बन्ध भारतवर्ष से अधिक था, यदि इसे आर्य्यावर्त्त का एक प्रदेश कहे तो कोई हानि नहीं। उन्नीसवी शताब्दी मे भी अफ़ग़ानिस्तान राजा रणजीत सिंह के अधिकार में था। कन्धार का नाम संस्कृत पुस्तको में गान्धार मिलता है। हिन्दूकुश के निकट बामियान मे अब भी मन्दिरो और मूर्त्तियो के चिन्ह पाये जाते हैं, जिन मे से दो मूर्त्तियाँ पहाडो मे कटी हुई हैं जिनमे से एक मूर्त्ति आज तक वर्त्तमान् हैं। एक १८० फीट और दूसरी १७० फीट ऊँची है। पुराने सिक्के जो वहाँ मिलते है उन पर बैल और जनेऊधारी मनुष्य का चित्र भी खिंचा हुआ मिलता है।

इस देश का आकार वर्तुलाकार है। इसके उत्तर मे जैहूँ नदी और तुर्किस्तान है, दक्षिण मे बिलोचिस्तान, पूर्व में भारतवर्ष और पश्चिम में फ़ारिस है। संयुक्तप्रान्त से इसका क्षेत्रफल दूना है। जाड़ो मे कड़ाके की सर्दी और गर्मियो मे खूब तपिश होती है। चाँवल और चना यहाँ की ख़ास पैदावार है। मेवे

यहाँ ख़ूब पैदा होते है । यहाँ के निवासी 'सुन्नी' मुसलमान है, यह आर्य्य जाति की सन्तानें हैं । जङ्गली बद्दुओं की भाँति यह भी अतिथि-पूजक होते हैं । परन्तु बड़े निर्दयी भी हैं; जो भूलासटका इनके पंजे मे पड गया उसकी लँगोटी भी छीन लेते हैं । यह बड़े स्वतंत्र-प्रिय होते हैं । अमीर-काबुल की नीति को अधिक नहीं मानते, इनकी भाषा पश्तो है जिसमें संस्कृत, फ़ार्सी और अर्बी के शब्द अधिक हैं, परन्तु लिखने की भाषा अर्बी और फ़ार्सी अक्षरो से लिखी जाती है । शहरों और नगरो के लोग फ़ार्सी बोलते हैं ।

मध्य-एशिया वा ईरान से भारतवर्ष मे आने के लिये 'अफ़ग़ानिस्तान' नाका या चौकी है । प्राचीन समय मे स्थल-मार्ग से जिन लोगों ने आर्य्यावर्त्त पर आक्रमण किया (सिकन्दर, चङ्गेज़ ख़ाँ) यह सब अफ़ग़ानिस्तान पार करके आये थे । इसलिये अफ़ग़ानिस्तान की मैत्री भारतवर्ष के लिये अति उत्तम है । बृटिश-गवर्नमेण्ट इसीलिये अमीर काबुल को १८ लाख रुपये प्रतिवर्ष देती है कि वह अपनी सीमा सुरक्षित रखने के लिये सेना प्रस्तुत रक्खें । हिरात, मध्य-एशिया और भारत का नाका है: यहीं से होकर ईरान, तूरान, काबुल और क़न्धार को रास्ते जाते हैं । कन्धार से एक मार्ग ईरान को और दूसरा ग़ज़नी होता हुआ काबुल को जाता है । काबुल से एक मार्ग ख़ैबर की घाटी से होता हुआ भारत को जाता है और दूसरा बलख से होता हुआ तिब्बत को जाता है । (नक़्शे मे इन मार्गों को भली प्रकार से देख लो) ।

अफ़ग़ानियों के कई भेद है, जैसे दुर्रानी, आफ्रीदी, वज़ीरी, यूसुफ़ज़ई । इनमे मुग़ल, तातारी और तुर्क भी हैं । व्यापार प्रायः

हिन्दुओं के हाथ मे है। इनको वहाँ वाले 'हिन्द्की' कहते हैं। कुछ काफ़िर भी है। परन्तु अब यह काफ़िर, काफिर नहीं रहे—मुसलमान हो गये हैं।

काबुल—काबुल नदी पर बसा है, राजधानी है।

कन्धार—व्यापारिक मंडी है।

हेरात—हरीरूद नदी के कारण अधिक उपजाऊ है, फारिस के निकट है।

जलालाबाद—पूर्व मे पेशावर और काबुल का मध्यवर्ती पड़ाव है।

ग़ज़नी—महमूद ग़ज़नवी की राजधानी थी।

बलख़—पहले इसे बाख्तर कहते थे। जरदश्त यहीं पैदा हुआ था।

अमीर काबुल स्वतंत्र रीति पर शासन करते हैं, परन्तु अफ़ग़ानिस्तान मे बृटिश-गवर्नण्ट का कुछ प्रभुत्त्व है। यहाँ हमारी गवर्नमेण्ट की ओर से एक रेज़ीडेंट भी रहता है। कुछ जातियाँ ऐसी है जो बिना लड़े कर भी नहीं देती। माल का विभाग हिन्दुओं के अधिकार मे है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

१—अफ़ग़ानिस्तान की सीमा और यहाँ की नदी और पहाड़ का हाल लिखो।

२—क्या अफ़ग़ानिस्तान भारतवर्ष का कभी सूबा था ?

३—यहाँ के निवासियो की जाति-भेद और धर्म लिखो।

४—ज़रदश्त कहाँ पैदा हुआ था। अफ़ग़ानिस्तान के प्रसिद्ध प्रसिद्ध नगरों का कुछ हाल लिखो।

८—लङ्का

रामायण के पढ़ने वालो से राम-रावण तथा लङ्का का हाल अविदित नहीं है, संस्कृत मे इसका नाम सिंहलद्वीप भी है। अरब के यात्रियों ने इसका नाम 'सीलान' रख छोड़ा है, जिसको बदल कर अङ्गरेज़ लोग 'सीलोन' कहते हैं। रामेश्वर और मनार के द्वीपों ने लङ्का को प्राय: भारतवर्ष से संयुक्त सा कर दिया है। इसी को रामायण में सेतुबन्ध का पुल कहते है। रामचन्द्रजी के प्रधान शिल्पी नल-नील ने इसे निर्माण किया था। दो वर्ष की बात है कि इन टापुओं पर होती हुई एक रेलवे-लाइन निकाल दी गई है। इस प्रकार लङ्का और भारतवर्ष इस रेल द्वारा मिल गए हैं। रामेश्वर मे मूँगे का पहाड़ है जिसमे रामेश्वर का प्रसिद्ध मन्दिर बना है।

लङ्का द्वीप का आकार चन्द्रकमल की भाँति है। भारतवर्ष की भाँति इसका किनारा भी सपाट चौरस मैदान और रेतीला है। कहीं कहीं के समुद्र ने उसे काट डाला है और नाल के आकार की झीलें बनाता हुआ ६ मील तक स्थल में घुस गया है। सिवाय ट्रिंकोमाली के और कोई सुन्दर बन्दर यहाँ नहीं है। गाल एक छोटा बन्दर है, परन्तु बांधी बनाया हुआ उत्तम प्रकार का बन्दरगाह है। जाफ़ना भी एक छोटा बन्दर है।

इस द्वीप के मध्य में कुछ हटकर एक माल-भूमि है जिसके किनारे के पहाड़ों का ढलान चारों ओर से समुद्र की ओर है। राम-पर्वत ([illegible]) और पैदरो इस द्वीप की दो ऊँची चोटियाँ हैं।

इस माल भूमि से चारों ओर नदियों के द्वारा से यह देश पर बड़ा उपजाऊ समझा जाता है। यहाँ [illegible] ने [illegible]

महावली गङ्गा है। छोटी नदियों में कल्याणी अधिक प्रसिद्ध है। यद्यपि यह भूमध्य रेखा के निकट है तथापि समुद्र मे होने से जलवायु यहाँ का अधिक उत्तप्त नहीं है। वर्ष के वारह मास यहाँ वर्षा होती है, परन्तु यहाँ वर्षा की दो ऋतुएँ हैं। ऐसे देश मे दो ऋतुओं का होना आवश्यकीय है परन्तु जाड़े की ऋतु नही आया करती।

सामुद्रिक किनारो पर चारों ओर नारियल के पेड़ अधिक होते हैं। धान की खेती खूब होती है। पहाड़ों पर चाय भी बोई जाती है। यहाँ की धरती मे इञ्च भर भी वंजर नही है। प्राचीन समय मे लङ्का सोने की पुरी के नाम से प्रसिद्ध है। याकूत, नीलम, पुखराज और वहुत से रत्न रत्नपुर नामक गाँव के खेतों और नदियो के वालू में मिलते हैं। सुर्मा जिस से पेंसिल वनती है यहाँ वहुत पैदा होता है।

मनार की खाड़ी से मोती निकाला जाता है। यहाँ के प्राचीन निवासी वेधा हैं जो वड़े असभ्य और साक्षात् राक्षस हैं। यह लोग जङ्गलों मे रहते और आखेट से पेट पालते है। इनको दक्षिण-भारत के निवासियों ने परास्त किया और स्वयम् लङ्का मे वस गए; अब वह सिंघाली कहलाते हैं। तामिल भी कुछ वसते हैं। इनके अतिरिक्त मुअर और वरघर जातियाँ भी वसती है। मुअर; अरव और सिंघली जाति के दोग़ले हैं। वरघर डच और पुर्तगीज़ वंशज हैं। यहाँ की भाषा विहारी है, परन्तु तामील भाषा का भी प्रचार है। यहाँ वैाध धर्म प्रधान है। मुअर मुसलमान हैं और वरघर ईसाई।

राम-पर्व्वत की चोटी पर चूने के पत्थर का एक चिन्ह मनुष्य के पैर के समान पड़ा हुआ है। मुसलमान इसे हज़रत

आदम के पैर के निशान कहते है परन्तु सिङ्घालियो का विचार है कि यह महात्मा बुध-देव के चरण का चिन्ह है।

कोलम्बो—इस द्वीप की राजधानी है।

अनुरुद्धपुर मे बौद्ध राजाओ के बनवाये हुये मन्दिरों के भग्नावशेष अधिक हैं। एक मन्दिर मे अब तक १६०० स्तम्भ मौजूद है। यह मन्दिर नौखण्ड का था जिसमें एक सहस्र कोठरियाँ थी। इसकी नीव सन् ईस्वी से २००० वर्ष पूर्व पड़ी थी।

काँडी—पहाड़ पर बसा हुआ है जो सिङ्घालियो की अन्तिम राजधानी थी। कोलम्बो और काँडी के मध्य मे रेलवे-लाइन जारी है।

ईसा के ५०० वर्ष पहले यहाँ उत्तर-भारत के एक राजकुमार का प्रभुत्व हुआ। सन् १५०५ ई० मे पुर्तगालवालो ने उसके वंशजो को परास्त किया। सन् १६५० ई० मे डचों ने पुर्तगालो को हराया, फिर सन् १७९६ ई० में अंग्रेजो ने डचो को मार भगाया। प्रजा के बहुत कहने सुनने पर सन् १८१५ ई० मे सिङ्घाली शासक पृथक् किया गया। तब से अंग्रेजी राज्य है। यहाँ बृटिश-राज्य की ओर से एक गवर्नर रहता है जिसको सम्राट् स्वयम् नियत करते हैं। पूरा देश नौ प्रान्तो मे विभाजित है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

१—लङ्का के ऐतिहासिक घटनाओं का हाल लिखो।

२—रामेश्वरम और सेतुबन्ध का हाल लिखो।

३—लङ्का के मन्दिर नगरों और निवासियों का जीवन वृत्तान्त लिखो।

४—लङ्का के राज्य प्रबन्ध का प्राचीन और अर्वाचीन इतिहास लिखो।

९—पूर्वी द्वीप समूह

(१) संडा के वडे वड़े द्वीपों मे सुमात्रा, जावा और वोर्नियो है और छोटे छोटो में कई हैं जो १,२०० मील की लम्बाई मे फैले हुए हैं, लम्बोक और तिमूर इनमें अधिक प्रसिद्ध हैं।

(२) सिलीवीज के द्वीप समूह।

(३) मलक्का के द्वीप समूह।

(४) फिलीपाइन के द्वीपपुंज।

इन द्वीपों की अधिकता के कारण अनेक छोटे छोटे समुद्र और उपकूल प्रकट हो गये हैं। उनके नाम और आस पास के द्वीप के नाम ही से प्रसिद्ध हैं। प्रत्येक द्वीप में एक वा दो वन्दर अवश्य हैं। मकासर के मुहाने के पश्चिमी-किनारे के समुद्र उथले है। उनकी गहराई ६०० फीट से अधिक नहीं है, परन्तु पूर्वीय किनारे के समुद्र गहन हैं। सिंहपुर (सिंगापुर) से जहाज़ बनाका, बटेविया, वाली, लम्बोक और तिमूर होते हुए आस्ट्रेलिया जाते हैं।

छोटे छोटे द्वीप तो मूँगे से वने है और अन्य द्वीप दवे हुए पहाड़ों के उभरने से वन गये हैं। वोर्नियो और सिलीवीज़ के अतिरिक्त अन्य द्वीपो मे ज्वालामुखी पहाड़ हैं जो कही कही २½ मील तक ऊँचे हैं। प्रशान्त ज्वालामुखी-पहाड़ो के गर्त प्रायः झीलें वन गई है। यद्यपि नदियाँ अधिक हैं परन्तु वह क्षुद्र है।

इन ज्वालामुखी-पहाड़ों मे कुछ तो प्रायः शुप्त है। परन्तु इनका क्रम सुमात्रा, जावा, सम्ववाना होता हुआ फ़्लोरस तक

चला गया है, यहाँ से उत्तर की ओर घूमकर मलक्का और फिलीपाइन होता हुआ जापान के ज्वलामुखी-पर्व्वतों से जा मिला है। बैरन द्वीप का गुप्त ज्वालमुखी-पहाड़ भी इन्हीं का भाई बन्धु है। इन ज्वालामुखी पहाड़ों की श्रेणियों के निकट साधारण भूकम्प हो जाना तो सामान्य घटना है परन्तु कभी कभी इस ज़ोर से भूकम्प आता है कि संसार में कहीं भी वैसा भूकम्प न आता होगा, गाँव के गाँव नष्ट हो जाते हैं, कठिन ज्वाला-वृष्टि के कारण समूचा द्वीप का द्वीप उड़ गया है। छोटे छोटे पहाड़ टूट कर चकनाचूर हो गए हैं और उनके स्थान पर बड़ी बड़ी झीलें बन गई हैं।

एशिया के जल-वायु और उद्भिद पदार्थों का हाल लिखते समय हमने इन द्वीप समूहों का तत्सम्बन्धी विवरण भी लिख दिया है। परन्तु एक विषय बड़े आश्चर्य का है, यद्यपि दो द्वीप इतने निकट हैं कि उनमें केवल १८ मील का अन्तर है, तथापि उन द्वीपों के जल-वायु और उपज में इतना अन्तर है कि जितना आस्ट्रेलिया और एशिया के जल वायु और उपज में अन्तर हो सकता है। अर्थात् जो एशिया की ओर है उनमें एशिया की समानता है और जो आस्ट्रेलिया के समीप है उनमें आस्ट्रेलिया के पशु-पक्षी बसते हैं। इससे मालूम होता है कि यह द्वीप कभी अपने महाद्वीपों से अवश्य मिले थे।

यहाँ इतनी वर्षा होती है कि यदि चतुर मनुष्य वर्ष में केवल १० दिन परिश्रम कर दे तो उसे साल भर तक भोजन की कमी न रहे। आरारोट, कर्पूर, साबूदाना और गटापार्चा के वृक्ष अधिक पैदा होते हैं। गोंद, मसाला, सन की पैदावार भी बहुत है। कुछ द्वीपों में रांग की खान है। सोना और हीरा नदियों

की रेत से निकाला जाता है । हाथी, चीते, शेर, गैंडे, बन्दर और कैंगरू अधिक पाये जाते हैं। कैंगरू अपने बच्चे को अपने पेट की थैली मे रखता है, जिसमे निकल कर वह चला फिरा करते हैं और भय के समय पर फिर उसी मे झट से घुस जाते है। आस्ट्रेलिया मे एक प्रकार का ऐसा मोर होता है जिसे उसकी सुन्दरता के कारण लोग उसे स्वर्ग की चिड़िया वा वैकुंठवासी पक्षी कहते हैं, यह पक्षी सिलीबीज़ द्वीप में भी पाया जाता है।

सुमात्रा और जावा के लोग अधिक सभ्य हैं परन्तु ज्यों ज्यो पूर्व के द्वीपों की ओर बढ़ते जाइये वहाँ के निवासियों की सभ्यता कम होती हुई मालूम होगी। कुछ जातियाँ यहाँ अब भी ऐसी है,जो नरबलि करती हैं । यह लोग बदन को गोदवाना बड़ा पसन्द करते हैं। इनके घर पेड़ों पर होते हैं।

इन द्वीपों का अधिकाँश डच और अमेरिका वालो के अधिकार मे है। कुछ डच कृषको की भाँति इन द्वीपों मे बस गए है और वह राज्य की ओर से खेती करते है । डच वालो के द्वीपो मे भारतवर्ष की शासन पद्धति प्रचलित है जो गवर्नर-जनरल के अधिकार में है।

बोर्नियो और उसके पास के कुछ द्वीप अङ्गरेज़ो के अधिकार मे हैं।

डच लोगों के अधिकार में सुमात्रा का आधा भाग, समस्त जावा, बोर्नियो का दक्षिणी भाग, सिलीबीज़ और मलका हैं।

द्वीपसमूह की तालिका

संख्या	द्वीप का नाम	जन संख्या	किसके अधिपत्य में है	राजधानी वा प्रसिद्धनगर	अन्य विषय
१	सुमात्रा	४०,२९,५६३	डच (आधा)	पडाङ्ग	
२	जावा और मडुरा	३०,९८,००८	,,	सिवरा कटारा	
३	तीमूर	३,०८,६००	कुछ डच और कुछ फ्रेंच	कुपाङ्ग	
४	बाली और लम्बोक	५,२२,५३५	डच	बुलेलिङ्ग	
५	बोर्नियो	१८,८७,६६९	(दक्षिणी) डच (उत्तरी) अंग्रेज़	मकासर सरावक	
६	लबूना	८,४११	डच	०	
७	सिलीबीज	८,५१,९०५	डच	पालीम	
८	मलक्का	४,०७,९०६	अंग्रेज़	जलोरी	
९	टोंगा	२२,३५८	,,	०	
१०	फिलीपाइन	७६,३५,४२६	आमेरिका	मानिला	
११	हवाई	१,५१,[illegible]	,,	०	
१२	नियूकेलिडोनिया	५५,८८६	,,	०	

१०—इण्डो चीन

एशिया के दक्षिण मे जो तीन प्रायद्वीप हैं, उनमें भारतवर्ष का विवरण तो आगामी अध्याय में लिखा जायगा, अरब का हाल लिखा जा चुका है अब केवल इण्डोचीन का हाल और रह गया है।

राज-प्रबन्ध के विचार से इस देश के तीन विभाग हो सकते हैं—(१) अंग्रेज़ी राज्य (२) फ़्रेंच जाति द्वारा शासित (३) स्वतन्त्र स्याम।

अंग्रेज़ी राज्य का नाम ब्रह्मा है, जिसकी राजधानी रंगून है। इसका बयान भारतवर्ष मे किया जायगा क्योंकि यह आज कल भारतवर्ष का एक प्रान्त माना जाता है।

परन्तु मालय की रियासतें बृटिश-राज्य की संरक्षता में हैं।

मलाका के उपनिवेश बृटिश राज्य मे हैं जिनकी राजधानी सिंघापुर (Singapur) है।

कम्बोडिया फ़्राँसीसी रक्षा मे है। पनूमपेम इसकी राजधानी है।

कोचीन पर फ़्राँसीसियों का अधिपत्य है, सैगून राजधानी है।

टानकिन भी फ़्राँस के प्रभुत्व मे है। हनोई इसकी राजधानी है।

अनाम की रियासत फ़्रेञ्च साम्राज्य से रक्षित है जिसका मुख्य नगर ह्यू (Hue) है।

(१) स्याम

यह देश स्याम की खाड़ी के उत्तर मे ब्रह्मा के सूबे टनासिरम से मीकांग तक फैला हुआ है। इसमे मलाया प्रायद्वीप

का अर्द्धांश मिला हुआ है। मध्य मे मीनाम नदी वहती है, जिसके दोनो किनारो पर पहाड की श्रेणियाँ चली गई हैं। मीनाम और उसकी सहायक नदियो की घाटियों और पहाडो मे शाल के जङ्गल, रांगे और सोने की खानें हैं, इसलिये यह देश बड़ा धनवान है। सुपारी, नारियल और बॉस की अधिकता के कारण यहाँ के गाँव बड़े सुन्दर दिखाई देते हैं। यहाँ अधिकांश यात्रा नदियो मे नौका द्वारा की जाती है।

मीनाम नदी के डेल्टे और उसकी तराई मे धान बहुत पैदा होता है अतः लाखों मन चाँवल वहाँ से विदेश को भेजा जाता है। भारतवर्ष में जिसका नाम रगूनी चावल है प्रायः वह स्याम ही से आता है। यहाँ धान घोडो को खिलाया जाता है और इसीसे शराब खींची जाती है। प्राचीन काल से यह रीति चली आती है कि ऋतु में सब से पहले राजा आप धान बोता है तब उसकी प्रजा धान बोना आरम्भ करती है। इस उत्सव पर बड़ी भीड एकत्रित होती है। यहाँ के लोग मङ्गोल जाति के है जो (नाई) के नाम से प्रसिद्ध है। इनका रङ्गरूप ब्रह्मा के निवासियो से अधिक मिलता जुलता है, यह भी बौद्ध-धर्म के अनुयायी है परन्तु श्वेत हाथी के भी उपासक है। समीपवर्ती देशों के लोग भी यहाँ बसते है। प्रति वर्गमील ३८ के निकट जन सख्या है।

यहाँ के राजा अपने १२ मन्त्रियो की सहायता से स्वयम् शासन करते है। श्याम और मलाया की रियासतें यद्यपि इनकी निगरानी मे है परन्तु वह शासन पद्धति मे स्वतन्त्र है। बहुत दिनों तक यहाँ राजा पूर्ण स्वतन्त्र था परन्तु अब नई सभ्यता के प्रभाव से प्रजा को भी कुछ स्वत्व मिले है। इसकी स्वतन्त्रता को इसलिए आवश्यकता भी है कि यह राज्य फ्रांस और अंग्रेज अमल-

दारियों के मध्य में उपस्थित रहकर दोनों की सीमा निर्धारित करता है।

मीनाम नदी के सङ्गम से कुछ ऊपर उसके दोनों तटों पर वंकाक बसा हुआ है। यही स्याम की राजधानी है। इस देश की पुरानी राजधानी अयूथिया थी। यहाँ बौद्ध लोगों के बहुत पुराने मन्दिर है। यहाँ सड़कों का काम नहरों और गाड़ियों का काम नौका से लिया जाता है।

मालय और मलाका की बस्तियों में विलजली प्रान्त अंग्रेज़ों के अधिकार में हैं। यहाँ राजपूताने की भाँति ६ छोटी छोटी रियासतें हैं जो वृटिश-राज्य से रक्षित हैं। पीनांग और सिंघापुर के द्वीप अंग्रेज़ों के अधिकार मे हैं, पहले यह भारतवर्ष के अन्तर्भुक्त समझा जाता था, परन्तु अब इनका प्रबन्ध लङ्का की भाँति एक स्वतन्त्र गवर्नर को दे दिया गया है।

(२) कम्बोडिया

यह छोटा सा राज्य आसाम के दक्षिण-पूर्व और कोचीन के पश्चिम मे उपस्थित है, किसी समय मे यह प्रसिद्ध राज्य था, परन्तु स्याम और अनाम की रियासतों ने अपनी अपनी सीमा की ओर इसे बहुत कुछ नोच घसोट लिया है। अब यह फ़्राँसीसियो द्वारा संरक्षित है। फ़्रेञ्च गवर्नमेंट की ओर से यहाँ एक रेज़ीडेंट रहता है। इसके मध्य में तालेसप नामक एक बड़ी झील है, जिसमे मछलियाँ बहुत पाई जाती हैं। इस झील की उत्तर दिशा में—सघन जङ्गल में—एक प्राचीन नगर के भग्नावशेष है जिसके निरीक्षण से उसकी पुरानी महत्ता अब तक प्रकट होती है। अब भी वहाँ एक मन्दिर बना हुआ है जिसकी दीवारों पर देवताओं की मूर्त्तियाँ और संस्कृत मे रामायण के श्लोक खुदे हैं। संस्कृत

मे कम्बोज इसी देश का नाम है और काकेशियन जाति के कुछ लोग यहाँ पाये भी जाते हैं अतः सिद्ध होता है कि हिन्दू सभ्यता यहाँ कभी बड़ी उन्नत दशा पर थी। इसकी राजधानी 'पनूपपेम' मीनाम नदी के डेल्टे के सिरे पर बसी हुई है। कम्पोट इसका बन्दर है।

(३) कोचीन

कोचीन मे मीक्याँग का डेल्टा सम्मिलित है। यह देश भी बहुत गर्म है और तराई मे होने के कारण आधिव्याधिका आगार है। यहाँ फ्राँस के कुछ क़ैदी बसाये गये है। इसकी राजधानी सेगून है।

(४) अनाम

अनाम की राजधानी ह्यू है जिसका दुर्ग बडा दृढ़ बना हुआ है। यहाँ के निवासी मङ्गोल जाति के हैं जिनके पाँव के अगूठे बहुत बडे होते है। इण्डोचीन भर मे यहीं के लोग सबसे अधिक मैले कुचैले रहते हैं। सारा देश बौध है। अनाम की मुर्गियाँ और बत्तें बहुत अच्छी होती है और यूरोप को भेजी जाती हैं। फ्राँस गवर्नमेंट की ओर से एक रेजीडेन्ट ह्यू मे रहता है।

(५) टानकिन

फ्राँस की यह बस्ती (उपनिवेश) बहुत घनी हुई और उर्वरा है। इसका उपकूल दो घाटियो से सयुक्त है। यहाँ का जल-वायु कोचीन से उत्तम है। धान के साथ ही साथ कहवा और अंगूर की कृषि फ्राँसीसियो ने आरम्भ की है। संगमरमर और कोयले की खानें भी यहाँ है, इनमे लाखो कारीगर काम करते है। यहाँ से अण्डे की सजा चमडा कमाने के लिये फ्रांस को बहुत भेजी जाती है। हिनाई इसकी राजधानी है जो यूरोपियन नगरो के ढाँचे

पर साँगको नदी पर बसाई गई है। इण्डोचीन के फ्रेंच राज्य का सर्वप्रधान शासक यहीं रहता है। टानकिन का हाईफोंग बन्दर है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

१—पूर्वी द्वीप-समूह की जन-संख्या लिखो।
२—फ़िलीपाइन द्वीप और जावा के द्वीप में क्या अन्तर है।
३—एशिया और आस्ट्रेलिया का इन द्वीपों पर क्या प्रभाव पड़ा है।
४—स्वर्गीय पक्षी, कैंगरू का कुछ हाल लिखो।
५—एशिया के तीन बड़े प्रायद्वीपों के जल-वायु का हाल लिखो।
६—इण्डोचीन के राजकीय विभाग लिखो।
७—एशिया में अङ्गरेज़ों का आधिपत्य कहाँ कहाँ है।
८—सिद्ध करो कि भारतवर्ष सर्व प्रकार से सुरक्षित है।
९—एशिया के स्वतन्त्र देशी राज्यों के नाम और शासन-प्रणाली बताओ।
१०—प्राचीन आर्य्य सभ्यता का एशिया भूखड और उसके द्वीपों पर क्या प्रभाव पड़ा है। इस विषय में कुछ उदाहरण लिखो।

भारतवर्ष

१—साधारण दृश्य

एशिया का मानचित्र देखने पर विदित होगा कि दक्षिण की ओर अरब और इण्डोचीन प्रायद्वीप के बीच में एक और भी प्रायद्वीप है. इसी भूखण्ड का नाम भारतवर्ष, हिन्दुस्तान, इण्डिया और आर्य्यावर्त है। इसका आकार कुछ कुछ पतंग सा है, जिसके नीचे लङ्का का लटकन भी लटकता है। इसके उत्तर में रूस-राज्य का तुर्किस्तान, चीनी साम्राज्य का तुर्किस्तान, तिब्बत, चीनख़ास है। पूर्व में फ्रेंच इण्डोचीन और स्याम। दक्षिण में हिन्द महासागर, के उपसागर, बंगाल की खाड़ी और अरब-सागर इत्यादि। पश्चिम में बिलोचिस्तान के पश्चिम फ़ारिस और अफ़ग़ानिस्तान की रियासतें हैं। समस्त भारतवर्ष का क्षेत्रफल १८ लाख वर्गमील और जन संख्या ३२ करोड़ के निकट (सन् १९११ ई० में) है।

तीन ओर से यह देश तो समुद्र से घिरा है और इसके उत्तर में हिमालय पर्वत की ३ मील ऊँची दीवार खड़ी है, मानो प्रकृति-देवी ने पहले ही से यह समझ रक्खा था कि इसकी रक्षा परम आवश्यकीय है। सभ्यता के आदि काल से आज तक न जाने कितने हमले इस देश पर हुये, पुराने निवासियों ने न मालूम कितनी बार भाग भाग कर प्राण-रक्षा की, लेकिन धन सम्पत्ति यहाँ से लूट कर भगवान् ही जानें विदेशियों ने कै बार इसे उजाड़ा और सूना बनाया, चोट पर चोट भारत को लगीं, दुःख पर दुःख उठाने पड़े पर भारतवर्ष हमारा

मातृभूमि, हमारा प्यारा देश, हमारी उसी प्रकार से रक्षा करता रहा जिस भाँति कुपुत्र अपनी माता को लाख बार दुःख दे, कष्ट पहुँचावे, परन्तु माता अपनी पुत्र-वत्सलता को नहीं छोड़ती।

आर्य्यों ने अनारियों पर, यूनानियों ने आर्य्यों पर, शकों ने भारत सन्तान पर, सिकन्दर ने राजा पुरु पर, मुसलमानों ने हिन्दुओं पर और पुराने विजइयो पर उन्हीं के नये उत्साही जाति भाइयों ने एक बार नहीं; सैकड़ों बार धन लूटने के लिये भारतवर्ष पर आक्रमण किया। अकबर के राज्यकाल मे कुछ यूरोपियन भी यहाँ आये। जब उन्हें यहाँ की धन सम्पदा का पता चला तो वह दल बाँध बाँध कर यहाँ व्यापार करने के लिये आने लगे। पहले पुर्तगीजो का दौर दौरा रहा, फिर फ्रेंचों का जमाना लौटा, साथ ही साथ संसार-रक्षक बृटिश-जाति के व्यापारी भी प्रबल होते गये। डाक्टर हैमिलटन की जाति-सेवा ने बृटिश व्यापारिक कम्पनियो को कुछ भूस्वत्व भी दिलाया। धीरे धीरे भाग्य की उज्वलता के कारण बृटिश व्यापारिक ईस्ट-इण्डिया कम्पनी भारतवर्ष की शासक भी हो गई, जिससे महारानी विक्टोरिया ने १८५८ मे राज्यभार अपने कर-कमलो मे ले लिया। तब से आज तक बराबर भारतवर्ष सभ्यता, शिक्षा और दक्षता में उन्नति लाभ कर रहा है। यद्यपि जीवन-निर्वाह के वस्तु नित्य-प्रति मँहगे होते जाते हैं तथापि लोगो मे विलासिता बढ़ती जा रही है, यह लक्षण अच्छे नहीं हैं। कार्य्यपरता और समझ बूझ कर व्यय आदि करना परमावश्यकीय है।

परन्तु अब हम बृटिश-रक्षा के कारण बड़े अमन चैन से हैं। जहाँ हिन्दूकुश और सुलेमान के पर्व्वत हमारी रक्षा करते हैं

वहाँ इन पहाड़ों के दर्रे जो बहुत तङ्ग है जैसे ख़ैबर और बोलान, इन्हीं से होकर पाश्चात् आक्रमणकारी भारतवर्ष पर आये थे। अब सरकार ने इनसे मिले हुये देश और प्रान्त पर सेना द्वारा कठिन पहरा बिठा दिया है, दुर्ग निर्माण किये गये हैं, छावनियाँ डाली गई हैं और हर प्रकार का सैनिक-प्रबन्ध कर दिया गया है। रेल भी यहाँ तक पहुँच गई है, जिससे आवश्यकता के समय भारतवर्ष से सभी प्रकार की मदद तुरन्त पहुँच जाय। अभिप्राय यह कि इन मार्गों से भारत-शत्रुओं का आना अब कठिन है।

अब तीन ओर समुद्र का राज्य है। संसार भर में ऐसी कोई जाति नहीं है जो हमारी सरकार की नौ सेना की, बल में प्रतिद्वन्द्विता कर सके। पूर्व में ब्रह्मा का देश सरकार अङ्गरेज के अधीन है तो फिर अब डर किसका? बस भगवान् का। अर्थात् इस राम राज्य में जिस उदार हृदया सरकार ने हमारी इस प्रकार से रक्षा कर रक्खी है, हमारा भी धर्म है कि हम उनको तन मन और धन से सहायता दें, विशेषतः ऐसे अवसर में जबकि वह एक नाशकारी शत्रु से संसार में स्वतन्त्रता स्थापन के लिये लड़ रही हो। यदि हमने सच्चे हृदय से अपना कर्तव्य पालन न किया तो याद रक्खो सर्वशक्तिमान् परमेश्वर हमसे प्रसन्न न होगा। जो हमारी रक्षा करे उसको योग पहुँचाना हमारा कर्तव्य है।*

भारतवर्ष का उपकूल दोनों ओर से अर्थात् पूर्व और पश्चिम से भी लग भग ४००० मील में विस्तृत है। पश्चिमी किनारे पर करांची और बम्बई दो प्रसिद्ध बन्दर हैं. यह किनारा

* ईश्वर की दया से ब्रिटिश गवर्नमेंट ने इस महासमर में विजय लाभ किया है और इस विजय में भारत का बहुत कुछ भाग है।

मातृभूमि, हमारा प्यारा देश, हमारी उसी प्रकार से रक्षा करता रहा जिस भाँति कुपुत्र अपनी माता को लाख बार दुःख दे, कष्ट पहुँचावे, परन्तु माता अपनी पुत्र-वत्सलता को नहीं छोड़ती।

आर्य्यों ने अनारियों पर, यूनानियों ने आर्य्यों पर, शकों ने भारत सन्तान पर, सिकन्दर ने राजा पुरु पर, मुसलमानों ने हिन्दुओं पर और पुराने विजइयों पर उन्हीं के नये उत्साही जाति भाइयों ने एक बार नहीं; सैकड़ों बार धन लूटने के लिये भारतवर्ष पर आक्रमण किया। अकबर के राज्यकाल में कुछ यूरोपियन भी यहाँ आये। जब उन्हें यहाँ की धन सम्पदा का पता चला तो वह दल बाँध बाँध कर यहाँ व्यापार करने के लिये आने लगे। पहले पुर्तगीजों का दौर दौरा रहा, फिर फ्रेंचों का जमाना लौटा, साथ ही साथ संसार-रक्षक बृटिश-जाति के व्यापारी भी प्रबल होते गये। डाक्टर हैमिलटन की जाति-सेवा ने बृटिश व्यापारिक कम्पनियों को कुछ भूस्वत्व भी दिलाया। धीरे धीरे भाग्य की उज्वलता के कारण बृटिश व्यापारिक ईस्ट-इण्डिया कम्पनी भारतवर्ष की शासक भी हो गई, जिससे महारानी विक्टोरिया ने १८५८ में राज्यभार अपने कर-कमलों में ले लिया। तब से आज तक बराबर भारतवर्ष सभ्यता, शिक्षा और दक्षता में उन्नति लाभ कर रहा है। यद्यपि जीवन-निर्वाह के वस्तु नित्य-प्रति मँहगे होते जाते हैं तथापि लोगों में विलासिता बढ़ती जा रही है, यह लक्षण अच्छे नहीं हैं। कार्य्यपरता और समझ बूझ कर व्यय आदि करना परमावश्यकीय है।

परन्तु अब हम बृटिश-रक्षा के कारण बड़े अमन चैन से हैं। जहाँ हिन्दूकुश और सुलेमान के पर्व्वत हमारी रक्षा करते हैं

वहाँ इन पहाड़ो के दर्रे जो बहुत तङ्ग है जैसे ख़ैबर और बोलान, इन्हीं से होकर पाश्चात् आक्रमणकारी भारतवर्ष पर आये थे। अब सरकार ने इनसे मिले हुये देश और प्रान्त पर सेना द्वारा कठिन पहरा बिठा दिया है, दुर्ग निर्माण किये गये है, छावनियाँ डाली गइ हैं और हर प्रकार का सैनिक-प्रबन्ध कर दिया गया है। रेल भी यहाँ तक पहुँच गई है, जिससे आवश्यकता के समय भारतवर्ष से सभी प्रकार की मदद तुरन्त पहुँच जाय। अभिप्राय यह कि इन मार्गों से भारत-शत्रुओ का आना अब कठिन है।

अब तीन ओर समुद्र का राज्य है। संसार भर में ऐसी कोई जाति नही है जो हमारी सरकार की नौ सेना की, बल मे प्रतिद्वन्दिता कर सके। पूर्व मे ब्रह्मा का देश सरकार अङ्गरेज के अधीन है ही फिर अब डर किसका ? बस भगवान् का। अर्थात् इस राम राज्य मे जिस उदार हृदया सरकार ने हमारी इस प्रकार से रक्षा कर रक्खी है, हमारा भी धर्म है कि हम उसको तन मन और धन से सहायता दें, विशेषतः ऐसे अवसर में जबकि वह एक नाशकारी शत्रु से संसार मे स्वतन्त्रता स्थापन के लिये लड़ रही हो। यदि हमने सच्चे हृदय से अपना कर्तव्य पालन न किया तो याद रक्खो सर्व्वशक्तिमान् परमेश्वर हमसे प्रसन्न न रहेगा। जो हमारी रक्षा करे उसको योग पहुँचाना हमारा कर्तव्य है।*

भारतवर्ष का उपकूल दोनों ओर से अर्थात पूर्व और पश्चिम से भी लग भग ४००० मील मे विस्तृत है। पश्चिमी किनारे पर कराची और बम्बई दो प्रसिद्ध बन्दर हैं, यह किनारा

* ईश्वर की दया से बृटिश गवर्नमेंट ने इस महासमर में विजय लाभ किया है और इस विजय में भारत का बहुत कुछ भाग है।

एक स्थान को छोड़कर और प्रत्येक स्थान से ऊँचा है । जहाँ नीचा हुआ है वहाँ के स्थल का कुछ भाग जल मे चला गया है जिसे कच्छ की खाडी कहते हैं । इसके निकट ही खम्भात की खाड़ी है । इसके नीचे का किनारा पथरीला है जिसके दक्षिणी भाग को मलावार उपद्वीप कहते हैं ।

दक्षिण मे उपकूल का एक टुकड़ा समुद्र में वढ़ा हुआ है, इसें कन्याकुमारी अन्तरीप कहते हैं । यही पाक की प्रणाली है जिससे भारतवर्ष से लङ्का पृथक् होता है और वङ्गाल तथा अरब के उपसागर परस्पर मिलते हैं । पूर्वी उपकूल के दक्षिणी भाग को कारोमण्डल कहते हैं । इधर मद्रास और कलकत्ते के वन्दर कुछ अन्दर की ओर अवस्थित हैं । यह उपकूल प्रायः वालुकामय और खाल है । यह किनारा सफाचट सीधा चला गया है, टूटा हुआ नहीं है कि जिसमें उत्तम उत्तम वन्दर हों अथवा वनावटी वन्दर वन सकें ।

समुद्र मे जो छोटे वड़े वहुत से धब्बे पड़े हुये दिखाई देते है वह द्वीपों के चिन्ह हैं । कोई कोई तो दूर हैं और कुछ पास । जो निकट है उन्हें द्वीप समूह कहते हैं । सबसे वड़े द्वीप "लङ्काद्वीप" और मालद्वीप अरब-सागर मे है । ऐंडमन् और निकोबार वङ्गाल उपसागर मे है । दक्षिण मे लङ्का है जिसका हाल लिखा जा चुका है ।

भारतवर्ष की लम्बाई कश्मीर के उत्तरी सिरे से कन्या कुमारी तक १६१७ मील और चौड़ाई कराची से आसाम तक १६१२ मील के निकट है । भारतवर्ष सारे स्थल का $\frac{१}{३०}$ भाग है, अङ्गरेजो की मातृभूमि वृटिश-द्वीप समूह से १५ गुना वड़ा और सारे वृटिश-साम्राज्य का षटांश है ।

२—प्राकृतिक दशा

भारतवर्ष के धरातल मे कुछ ऐसी विचित्रता है, जिससे ज्ञात होता है कि मानो प्रकृति-देवी ने स्वयम् इसे निरूपण किया है ब्रह्म-देश को छोड़ कर हिन्दुस्तान चार प्राकृतिक विभागों मे विभक्त है, जैसे—

(१) पहाड़ी प्रान्त—जो उत्तर मे दूर तक विस्तृत है।

(२) वह बड़ा मैदान जो हिमालय पर्व्वत से निकली हुई नदियों के वेसिनो से वना हुआ है और जिसमे सिन्धु, गगा और ब्रह्मपुत्र जैसी विशाल नदियाँ वहती है। यह मैदान उत्तरी-पहाड़ी मैदान के ठीक नीचे दक्षिण की ओर है और सारा उत्तरी भारत इसमे सम्मिलित है। इसका क्षेत्रफल ३,००,००० वर्ग मील से अधिक है। इसका पश्चिमी भाग जो रेतीला है उसे छोड़कर सारा भाग वड़ा उपजाऊ है और इतना समतल है कि चाहे तिल तिल भूमि में कोई घूम आवे कोई पहाड़ी भी न दिखाई देगी। सव स्थान पर समान रूप से दर्पणोदर धरातल दिखाई देगा। उर्वरता, भव्यता और जन संख्या की अधिकता मे यह भाग सारे संसार में श्रेष्ठ है।

(३) उपरोक्त मैदान के पश्चात् ऊँचा मैदान आरम्भ होता है। इसके दो भाग है, प्रथम तो मध्य-भारत की ऊँची भूमि जो पर्व्वतों के मध्यगत है, इसके दक्षिणी-पश्चिमी कोने का नाम मालवा की माल-भूमि है। दूसरी पहले के नीचे दक्षिण ओर को ऊँची माल-भूमि, जिसमे दक्षिण-भारत सम्मिलित है। यह त्रिभुजाकार है। आधार इसका उत्तर मे विन्ध्य और अरवली पर्व्वत हैं। पश्चिमी और पूर्वी भुजाएँ; पश्चिमी घाट और पूर्वी

घाट के पर्व्वत हैं। यह मैदान १५०० से लेकर ३००० फ़ीट तक ऊँचा है।

(४) उपकूल—इसका वृत्तान्त पहले दिया जा चुका है। दोनों घाटों के पर्व्वतो के समानान्तर मैदान चले गये हैं जो पूर्व्व की अपेक्षा पश्चिम की ओर तंग है। पूर्वी मैदान को कार्नाटिक और पश्चिमी मैदान को किनकान और मलाबार कहते हैं।

पहाड़

भारतवर्ष मे बड़े ऊँचे ऊँचे पर्व्वत है, इनमे जो अधिक प्रसिद्ध हैं उनका हाल नीचे लिखा जाता है—

(१) हिमालय, (हिम=वर्फ, आलय=घर) यह पर्व्वत उत्तर से १६०० मील तक फैला हुआ है। इसमे बड़ी बड़ी खाने हैं और यह वनस्पति और खनिज पदार्थों का आगार है। इसके शृङ्गो पर सदैव बर्फ पड़ी रहती है। इसकी ऊँची ऊँची चोटियो के यह नाम हैं—

अ—गौरीशंर (Everest) २९००२ फ़ीट ऊँचा है।

ब—कांचनजंघा २८१५० फ़ीट

स—धवलागिरि २८८२६ फ़ीट

द—नन्दादेवी २५६०० फ़ीट

प—कैलास २२९०० फ़ीट

ल—नङ्गापर्व्वत२६६३३ फ़ीट

संसार मे गौरीशंकर से उत्शृङ्ग शिखर का अभी तक पता नहीं लगा। यह पर्व्वत हमारी रक्षा का काम देते हैं, इसके अतिरिक्त इनसे बड़ी बड़ी नदियाँ निकलकर हमारे देश मे जल लाती हैं।

(२) कराकुरम—भारतवर्ष के उत्तरी कोने मे उपस्थित इसकी एक चोटी २८२५० फ़ीट ऊँची है।

(३) हिन्दूकुश—यह पर्व्वत उत्तर से दक्षिण-पश्चिम चला गया है, इसके कई शृङ्ग २०,००० फ़ीट से भी अधि ऊँचे है।

(४) उज्जवल पर्व्वत—उत्तर-पश्चिम मे है, इसी पहाड़ "ख़ैबर" का दर्रा है।

(५) सुलेमान पर्व्वत—यह भारतवर्ष और अफ़गानिस्त की सीमा बनाता है। तख्त सुलेमान इसकी सबसे ऊँची चो है जो ११५०० फ़ीट से कुछ अधिक ऊँची है। इस पर्व्वत "बोलान" का दर्रा है।

(६) अरवली—खम्भात खाड़ी के निकट से उत्तर पूर्व्व और चला गया है। आबू इसकी सब से ऊँची चोटी है ५५०० फ़ीट ऊँची है।

(७) विन्ध्याचल—यह भारतवर्ष के मध्य मे, खम्भात् पूर्व्व की ओर ६०० मील तक चला गया है। इसके उत्तर नदियाँ गङ्गा में गिरती है। इस पर्व्वत की श्रेणियों ने भा बूढ़े भारतवर्ष की कमर को बाँध रक्खा है। इसका कोई स्थ २५०० फ़ीट से अधिक ऊँचा नहीं है।

(८) सतपुरा—यह विन्ध्यगिरि के दक्षिण मे, नर्मदा औ ताप्ती के मध्य मे अवस्थित है।

(९) पूर्व्वीघाट—पूर्वी उपकूल के समानान्तर कुछ पश्चि को हटकर एक श्रेणी बनाता है। ३००० फ़ीट से अधिक क ऊँचा नहीं है।

(१०) पश्चिमीघाट—पश्चिमी उपकूल के समानान्तर एक पर्व्वत श्रेणी है। पूर्व्वीघाट की अपेक्षा समुद्र से यह अधिक निकट है, ४००० फीट तक यह ऊँचा भी है।

(११) नीलगिरि—दक्षिण मे यह उस स्थान पर है जहाँ पूर्वीघाट और पश्चिमीघाट के पर्व्वत आनकर मिल जाते हैं। "दादा-बेटा" इसकी सबसे ऊँची चोटी है जो ८७६० फीट ऊँची है।

नदी

तिब्बत मे मानसरोवर, रावणह्रद और राजस यह तीन प्रसिद्ध झीलें है। भारतवर्ष की बड़ी बड़ी नदियाँ इन्हीं से निकलती हैं। यद्यपि इन नदियो के उद्गम-स्थान मे केवल १० या ५ मील का अन्तर है तथापि इन के संगम-स्थान मे १८०० मील से भी अधिक का अन्तर पड़ जाता है। मानचित्र मे देखो, ब्रह्मपुत्र तो बंगाल की खाड़ी मे गिरता है और सिन्धु गुजरात के निकट। परन्तु यह दोनो नदियाँ एकही स्थान से निकलती हैं। इसी प्रकार घाघरा और सतलज भी वही से चलती हैं, परन्तु घाघरा पूर्व्व की ओर, सतलज पश्चिम की ओर बहती है और एक गङ्गा से, दूसरी सिन्धु से मिलती है।

इसी प्रकार सोन, नर्मदा, बानगङ्गा और महानदी के उद्गम-स्थान पास ही पास है। परन्तु सोन उत्तर को चलकर बंगसागर की ओर का मार्ग लेती है, नर्मदा, पश्चिम को बहती हुई अरब-सागर मे पहुँचती है, बानगङ्गा दक्षिण-गामिनी है और महानदी पूर्व दिशा का अवलम्बन करती है। मानो इससे भाग्य-चक्र का प्रत्यक्ष उदाहरण मिल जाता है कि "एक ही माता पिता से चाहे कई पुत्र हों तथापि वह जिस जिस पथ का अवलम्बन करेंगे उसी

के अनुसार वह बहेंगे" इसीलिये सभ्य लोगो की यही राय है कि मनुष्य को सुमार्ग पर चलना चाहिये।

इस उदाहरण से एक और भी फल निकलता है कि विन्ध्य पर्व्वत के मध्यभाग से भूमि का ढ़लान चारो ओर को है। इसी प्रकार मानसरोवर के निकट भी पृथ्वी का ढ़लान चारो ओर है याद रक्खो इन ढ़लानो के जानने से बड़ा काम चलता है। इसी को अङ्गरेजी मे 'वाटरशेड, वा भाषा मे 'जल-विभाजक' कहते हैं

हिमालय-पर्व्वत से निकल कर भरतवर्ष मे बहने वाली तीन प्रकार की नदियाँ हैं।

प्रथम—ब्रह्मपुत्र जो कैलाश-शिखर के समीप मानसरोवर झील से निकलती है और पृथ्वी के ढ़लान के अनुसार पूर्व को बहती हुई १००० मील पहाड़ो मे घूमती है, फिर पश्चिम को ओर चल कर भारतवर्ष मे प्रवेश करती है, जहाँ से दक्षिण की ओर मुँह करके सीधी बङ्गसागर मे चली जाती है।

द्वितीय—गङ्गा। यह हिमालय के गङ्गोत्तरी नामक पर्व्वत से निकल कर संयुक्त-प्रान्त और बङ्गाल मे बहती हुई बङ्गाल की खाड़ी मे गिरती है। १५२० मील के निकट यह लम्बी है भारतवर्ष में यह सब से अधिक लाभ पहुँचाने वाली नदी है इसका तट प्राचीन आर्य्य-सभ्यता का आगार है। हिन्दू लोग इसे परम पवित्र मानते है, इसमे स्नान करना बड़ा लाभकारी है। सहस्रो मनुष्य गङ्गा-स्नान और गङ्गाजल-पान करके कुष्टादि जैसे प्रवल रोग-शत्रु से छूट गये है।

दाहिनी ओर से इसमें यमुना प्रयाग मे और सोन पटना के निकट आन कर मिल जाती हैं, वाम भाग से आन कर मिल जाने वाली नदियाँ यह हैं—

गोमती—बनारस के पूर्व।
घाघरा—छपरे के निकट।
गंडक—पटना के पूर्व्व।

गङ्गा के तटस्थ हरद्वार, कन्नौज, कानपुर, प्रयाग, बनारस, पटना, हवड़ा और कलकत्ता के प्रसिद्ध नगर बसे हैं।

यमुना नदी—गङ्गा के उद्गम-स्थान के पास ही यमुनोतरी पर्व्वत से निकलती है और विन्ध्यगिरि से निकली हुई उन नदियों को जो उत्तराभिमुख-गामिनी हैं लेती हुई प्रयाग में गङ्गा से मिल जाती है। इसकी सहायक नदियाँ; छोटी सिन्धु, बेतवा और केन हैं। यमुना के निकट दिल्ली, मथुरा, आगरा और प्रयाग प्रसिद्ध नगर बसे हैं।

तृतीय—सिन्धु। ब्रह्मपुत्र के पास ही इसका भी उगद्गम-स्थान है। इसकी लम्बाई १८०० मील है। सैकड़ों मील तो यह हिमालय-पर्व्वत ही में तै करती है, फिर सीमा प्रान्त में पहुँचती है, वहाँ से काबुलनदी को लेती हुई दक्षिण का मार्ग लेती है। पञ्जाब की पाँचों नदी, सतलज, व्यास, रावी, चिनाव और झेलम मिट्ठनकोट पर मिलती हैं, फिर ६० मील साथ साथ बह कर इसमे आ जाती हैं। इस प्रकार सिन्ध नामक बालुकामयी प्रदेश मे कुछ दूर बह कर अन्त मे अरब सागर मे पहुँच जाती है।

सिन्धु के नाम ही पर पश्चिमी आक्रमणकारियो ने आर्य्यवर्त्त का नाम सिन्ध वा हिन्द रक्खा और धीरे धीरे यह हिन्दिया से इण्डिया हो गया। अब भारतवर्ष का प्रसिद्ध नाम हिन्द, यहाँ की भाषा हिन्दी और इस भाषा के बोलने वाले—इस देश के निवासी—हिन्दू कहलाते हैं।

दक्षिणी-भारत की यह नदियाँ हैं—

अ—पश्चिमाभिमुख गामिनी—

(१) नर्मदा—विन्ध्याचल से निकलती है, ८०० मील वह कर पश्चिमी-भारत को सींचती हुई खम्भात मे पहुँच जाती है। इस नदी के उत्तर मे विन्ध्याचल और दक्षिण मे सत्पुरा नामक पर्व्वत अवस्थित हैं जिनके बीच मे यह नदी बहती है।

(२) ताप्ती—इसका उद्गम-स्थान भी नर्मदा के निकट ही है। ४०० मील पश्चिम की ओर चल कर खम्भात की खाड़ी मे गिर जाती है। नर्मदा और ताप्ती नदियो के मध्य मे सत्पुरा का पर्व्वत है।

(३) साबरमती और माही—यह नदियाँ अरवली और विन्ध्य-पर्व्वत के मध्यगत भू-भाग को सिंचित करती हैं, फिर पश्चिम की ओर बह कर खम्भात मे मिल जाती हैं।

ब—पूर्वाभिमुख-गामिनी—

(१) महानदी—विन्ध्याचल से निकल कर दक्षिण-पूर्व ५०० मील बह कर वङ्ग-सागर मे पतित होती है।

(२) गोदावरी—दक्षिण की सब से बड़ी नदी है। पश्चिमी-घाट के पर्व्वत से निकलती है और दक्षिण-पूर्व्व ६०० मील बह कर बङ्गसागर मे पहुँच जाती है। गङ्गा की भाँति हिन्दू लोग इसे भी पवित्र मानते हैं।

(३) कृष्णा—पश्चिमी-घाट से निकलती है और अपनी सहायक तुंगभद्रा और भीमा नदियों को लेती हुई पूर्व्व की ओर ८०० मील बह कर बङ्गाल-खाड़ी मे पतित होती है।

(४) कावेरी—यह भी पश्चिमी-घाट से निकलती है और नीलगिरि से होती हुई वङ्ग-सागर में गिरती है।

(५) कृष्णा और कावेरी के मध्य में तीन और नदियाँ हैं जो मैसूर की पहाड़ियो से निकलती हैं जिनका नाम उत्तरी-पनार, पालार और दक्षिणीपनार है।

अन्य नदियो का हाल प्रान्तिक-विवरण मे दिया जायगा।

झीलें

"उलर" झील कश्मीर के राज्य में है। इसीसे झेलम नदी निकलती है। कश्मीर ही में श्रीनगर के पास एक और झील है जिसे वहाँ के लोग "डल" कहते हैं।

गोदावरी और कृष्णा नदियों के मध्य मे भी एक झील है जिसको "कोलर" कहते हैं। इसका पानी खारी है, क्योंकि यह समुद्र के साथ एक छोटी सी नदी के द्वारा मिली हुई है।

इसी भाँति की एक झील मद्रास नगर के निकट उपस्थित है। इसका नाम "पलीकट" है।

झील "चिलका" और एक इसी प्रकार की दूसरी झील बङ्गाल और मद्रास की सीमा पर है, इनका जल भी खारी है।

राजपूताने मे जयपुर से थोड़ी दूर पर "साँभर" नामक झील है। इसका भी जल खारी है। इससे लाखो मन नमक प्रतिवर्ष बनाया जाता है जो साँभर लौण के नाम से प्रसिद्ध है।

खानि

भारतवर्ष के पर्व्वतो मे धातुओ की बहुत सी ऐसी खाने हैं जिनका खोदना अभी आरम्भ नहीं किया गया, क्योंकि यहाँ के निवासियों को इधर अधिक रुचि नहीं है। अतः भारतवर्ष का अधिक धन अभी तक भूगर्भ मे संचित पड़ा हुआ है।

परन्तु फिर भी कोयले और लोहे की खानें बड़े लाभ के साथ चल रही हैं। सोना भी यहाँ मिलता है। नमक पञ्जाब से निकाला जाता है। जस्ता, अभरक, वंग, ताँबा, शोरा भी खानों से निकाला जाता है। कुमायूँ मे ताँबे की खानें हैं। नीलम, पुखराज, याकूत और चुनिया आदि भी निकलता है। गोदावरी के निकट कभी कभी हीरक भी पाया जाता है।

३—वर्षा, जल-वायु और उपज

वायु और वर्षा

वर्षा का निर्भर किसी स्थान के मानसून पर है। भारतवर्ष के उत्तर मे हिमालय पर्व्वत है और अन्य तीन दिशाएँ समुद्र से घिरी हुई है जो वायु के गति-विधि के लिये खुली है। नवम्बर और दिसम्बर के महीने मे वायु का संचार सारे भारतवर्ष मे अतिमन्द रहता है, परन्तु ज्योंहीं मकर की संक्रान्त हो जाती है और सूर्य्य उत्तरायण में आ जाता है, मानसून का झोंका चलने लगता है। जनवरी और फरवरी मे उत्तर से वायु उठता हुआ दक्षिण की ओर चलता हुआ मालूम होता है जो अपने निकट के समुद्र की ओर का रास्ता पकड़ता है। इसलिये सिन्धदेश मे कश्मीर की ओर से वायु आकर पश्चिम को निकल जाता है। दक्षिण-भारत मे दक्षिण-पश्चिम की ओर से वायु प्रवाहित होता है। वगसागर के निकटवर्ती देशों मे वायु का झुकाव उत्तर से पूर्व फिर पूर्व से दक्षिण और अन्त में वह पश्चिम का मार्ग अवलम्बन करता है।

मार्च से मई तक खूब ज़ोर का पछुवा चलता है जिसका रुख़ पंजाव से तथा सिन्ध और राजपूताना से उत्तर की ओर

होता है, परन्तु हिमालय से टकरा कर वायु बंगाल-सागर का मार्ग अवलम्बन करता है। इसलिये गङ्गा नदी के दोआवे से पछुआ उत्तर और दक्षिण से—दोनों ओर से—चलता हुआ दिखाई देता है, परन्तु उसकी गति सीधी पूर्व को होती है। बंगसागर की ओर से जो वायु ब्रह्मपुत्र के दोआवे में जाता है उसकी गति पर्वतों से टकरा कर चक्करदार हो जाती है। दक्षिण-भारत में वायु सीधा पश्चिम से पूर्व को निकल जाता है।

जून और अक्टूबर के मध्य में वायु की गति-विधि के अनुसार ही भारतवर्ष में वर्षा होती है। इन दिनों में वायु का क्रम मई के अनुसार ही होता है, परन्तु अरब-सागर से तो यह ठीक पूर्व की ओर दाखिल होता है, हाँ बंगसागर का वायु उत्तर को चलकर गङ्गा की तराई में पश्चिम की ओर घूम जाता है, जो पंजाब से आने वाले वायु से टकराया करता है। इसी वायु को मानसून कहते हैं, इसमें जल-कण और जलवाष्प की बड़ी अधिकता होती है। सीधे यह वायु मैदानों में गुज़र कर पहाड़ों से जब टकराता है तो उसी ओर लौट आता है और अपने संचित-जल को फेंक देता है क्योंकि पहाड़ों की शीतलता के कारण वह ठंढा पड़ जाता है।

पश्चिमीघाट के पहाड़ कुछ अधिक ऊँचे हैं अतः पश्चिमीघाट के पश्चिम वाले मैदान में ख़ूब वर्षा होती है क्योंकि अरब-सागर का मानसून उससे टकरा कर आगे नहीं निकल सकता। भारतवर्ष के किनारे पर—कन्याकुमारी अन्तरीप से बम्बई तक—लग भग १०० मील की चौड़ाई में १०० इञ्च तक वार्षिक वर्षा होती है, परन्तु ज्यों ज्यों उत्तर की ओर जावें इसका परिमाण घटता जाता है। तात्पर्य यह है कि उत्तर की अपेक्षा दक्षिण में अधिक वर्षा होती है।

सिंध, राजपूताना और पञ्जाब में वर्षा क्रमागत न्यून होती है। ब्रह्मा के दक्षिणी सिरे, आसाम और ब्रह्मपुत्र की तराई मे अधिक पानी बरसता है। समस्त बंगाल और घाघरा नदी के बाँये किनारे पर हिमालय की तराई तक संयुक्त-प्रान्त मे अच्छी वर्षा होती है क्योंकि यहाँ बंगसागर का मानसून बिला रोकटोक चला आता है। परन्तु गङ्गा की तराई से लेकर मध्यदेश उडीसादि में साधारण वर्षा होती है।

चेरापूँजी, नागा, खसिया आदि पहाडियो पर संसार भर में सब स्थानों से अधिक जल बरसता है। सिन्ध, मारवाड़ और पञ्जाब का पश्चिमी भाग प्रायः कोरा जाता है। पश्चिमीघाट के पूर्व मलाबार तक यह भाग साधारण रीति पर वर्षा से लाभ उठाता है*।

उपज

जहाँ पानी ख़ूब बरसता है वहाँ कृषि-कार्य्य भी अधिक होता है। उत्तरी भारत में—आसाम से लेकर लाहौर तक, हिमालय और विन्ध्यपर्व्वत के मध्य मे धान, गेहूँ, चना, मटर, मूँग, जव, बाजरा, तेलहन, रुई, उर्द, अरहर, तिल आदि नाज ख़ूब पैदा होते हैं। परन्तु गङ्गा नदी के बेसिन मे ऊख की खेती ख़ूब होती है। इसी प्रकार पूर्व्वीघाट और पश्चिमीघाट के निकट वाले मैदानो में भी यही खेती की जाती है।

पश्चिमीघाट, बंगाल नैपाल की तराई, छोटा नागपुर और करांची के निकट धान अधिक पैदा होता है।

---

* यदि वर्षा और मानसून आदि पर अधिक विचार करना हो तो पेज ६२, ६३ और ६५ को पढ़ो।

पटना, बनारस और मालवे के प्रान्तों में अफ़ीम, लोअर ब्रह्मा विहार, सिलहट, मछलीपट्टम और मैसूर में तम्बाकू की खेती अधिक की जाती है। बनारस से पश्चिम सारा संयुक्त-प्रान्त और सारा पंजाब गेहूँ की कृषि के लिये प्रसिद्ध हैं। आसाम और कुमायूँ में चाय भी उपजती है। बंगाल में कपास और जूट भी बोई जाती है।

इन बातों से प्रत्यक्ष होता है कि भारतवर्ष कृषि-प्रधान देश है। जन समुदाय का ७५ प्रति शत कृषि द्वारा जीविका निर्वाह करता है परन्तु इसने अभी कोई विशेष उन्नति नहीं की है। आज तक वही पुराने ढंग से खेती की जाती है। वर्तमान काल के नये आविष्कारों का ज़रा भी उपयोग नहीं किया जाता, हालांकि सारी पाश्चात्य-जातियों ने नई नई कलों से कृषि-कार्य में बड़ी उन्नति करली है। सरकार इस ओर कुछ ध्यान दे रही है जिससे आशा है कि लोग अधिक लाभ उठाने का प्रयत्न करें। पूसा, कानपुर और बंगाल के कृषि-कालिज अच्छा काम कर रहे हैं।

उपज दो प्रकार की होती है। एक खाद्यसामग्री, दूसरी व्यवसाय-वाणिज्य सम्बन्धी। खाद्य वस्तुओं में नाज, तरकारी, तेलहन, फल, मूल आदि हैं। व्यवसाय वाणिज्य में गुड़, तेल, घी, नील, लकड़ी, सन, रुई और मसाले आदि हैं। भारतवर्ष के जंगलों में देवदार, शीशम, चीड़, साखू, चन्दन, बाँभ, सागौन और बाँस के वृक्ष अधिक पाये जाते हैं। इनकी लकड़ियाँ बड़े काम की होती हैं। वट, पीपल, बबूल हर जगह पाये जाते हैं। बङ्गाल और आसाम में एक वृक्ष के दूध से रबड़ जमाया जाता है।

जल-वायु

भारतवर्ष का जल-वायु गर्म होना चाहिये था, परन्तु ऐसा नही है क्योकि तीन ओर से समुद्र होने के कारण गर्मी का प्रभाव अधिक नहीं पड़ता। मद्रास, बम्बई और उडीसा समशीतोष्ण देश हैं। हिमालय के पहाड़ी देश जैसे कश्मीर, गढ़वाल, नैपालादि ख़ूब सर्द हैं। मध्यभारत और राजपूताना जो समुद्र से दूर हैं शुष्क हैं परन्तु जाड़े मे शीतल और गर्मियो मे ख़ूब गर्म रहते हैं।

४—जन-संख्या, निवासी, धर्म और भाषा

समस्त भारत-साम्राज्य मे—जिसमे ब्रह्मा, अदन और अंडमनादि सम्मिलित नही हैं—३१,५१,५६,३९९ मनुष्य वसते है। इसके अतिरिक्त भारत और अफ़ग़ानिस्तान की सीमा पर ४,६०,००० नैपाल में ५६,३९.९१५, भूटान मे ३,५०,००० और अन्य यूरोपीय अमलदारियों मे ८,८४,९५० मनुष्य वास करते हैं।

जिनमे—

हिन्दू धर्म के मानने वाले	२४,२८,६०,६५७
मुसलमान	६,६६,४७,२९९
ईसाई	३८,७६,२०३
पार्सी	१,००,०९६
यहूदी	२०,९८०
और विधर्मी	३७,१०१ हैं

हिन्दू-धर्म के अनुयाइयों में बौध, सिख, जैनी और आर्य मतावलम्बी भी हैं। बौद्ध लोग महात्मा गौतमबुद्ध के पथानुगा हैं। आज से एक सहस्त्र वर्ष पूर्व भू-मण्डल भर में बौद्ध-धर्म की प्रबलता थी। चीन और जापान के निवासी अभी तक बौद्ध हैं। लोगों का कथन है कि ईसाई-धर्म की जड़ भी बौद्ध ही धर्म पर अवलम्बित है। सिख लोग गुरु नानक के उपदेश पर चलते हैं। सिखों के १० गुरु हुए हैं जिनमे गुरु गोविन्द सिंह सबसे अन्तिम गुरु हैं। सिख-धर्म सच्चा हिन्दू धर्म का रक्षक है। इसका मुख्य उद्देश्य ही यही था, कि अन्य धर्मानुयायी जब हिन्दुओं को बलात्कार धर्मच्युत करने लगे तो यह उनके सामने खड्ग और कृपाण लेकर डट गए और जिहाद के प्रवाह को अपने प्रबल प्रताप से छिन्न भिन्न कर दिया। यदि गुरु गोविन्द सिंह के दोनों पुत्र और हक़ीक़तराय धर्म के हेतु बलि न चढ़े होते तो आज हिन्दू-धर्म का मुख इतना उज्ज्वल न होता। आर्य्य धर्मानुयायी कोई पृथक् संस्था नहीं है, जैसे ईसाइयों मे प्रोटेस्टेन्ट वैसे ही हिन्दुओं में आर्य्य। इनका विश्वास है कि सारे संसार के धर्मों का आधार वेद पर है। सारी सभ्यता आर्य्यावर्त देश ही से निकली है।

मुसलमान धर्म के नेता हज़रत मुहम्मद हैं। सन् ६७२ ईसवी से सन् १७६२ ई० तक जितने आक्रमण भारतवर्ष पर मुसलमानो के हुए उनमे कुछ न कुछ मुसलमान यहाँ आकर बसते गए। यूरोपियनों के साथ साथ ईसाई धर्म आया। पार्सी फ़ारिस की वह पुरानी जाति है जिसने मुसलमानों के आक्रमण

से तङ्ग आकर अपनी मातृभूमि को धर्मरक्षा के हेतु तज दिया और भारतवर्ष मे आकर पनाह ली। यह जाति अग्नि-पूजक है, ज़न्द और ओस्था नामक धर्म-ग्रन्थो की अनुयायी है। इनका धर्म प्राचीन आर्य्यधर्म से बहुत मिलता जुलता है। भारतवर्ष के कुछ प्राचीन निवासी आज तक भूत प्रेत के पूजक बने हैं।

भारतवर्ष मे बहुत सी जातियाँ बसती हैं। बात यह है कि, यह देश बड़ा उपयुक्त है, अतः समय समय पर अन्य देश के लोग यहाँ आते रहे और पुरानी जातियो को मार भगा कर स्वयम् उनके स्थान पर बसते गए इसलिये यहाँ बहुत सी जातियाँ बस गईं।

प्राचीन जाति जो न मालूम कब से यहाँ रहती है, अब प्रायः वह जङ्गलो और पहाड़ो मे कालक्षेप करती है। संथाल बंगाल मे, धक्कड पञ्जाब मे, कोल भील राजस्थान मे, गोंड मध्य भारत मे इन प्राचीन जातियों के वंशज हैं जो अब तक भारतवर्ष मे निवास करते हैं।

हिन्दू यहाँ अधिकता से बसे हैं और यहीं के प्रधान निवासी हैं। सारी जनसंख्या मे ७० प्रतिशत इनका पड़ता है। यद्यपि इनमे कई शाखाएँ हैं तथापि इनका रक्त एक ही है। यह सब आर्य्य हैं। मुसलमानों की सख्या यद्यपि ७ करोड़ के निकट है परन्तु इनमे अरब और फ़ारिस के वंशज ४ प्रतिशत भी नही है, इनमे अधिकाँश हिन्दुओ की सन्तान है जिन्होने मुसलमानो के समय मे हिन्दू-धर्म को छोड़ कर दीन-इस्लाम स्वीकार किया था। मुसलमानो के दो फ़िर्के प्रधान हैं, शीआ और सुन्नी।

ब्रह्मा के निवासी चीन की जातियों मे हैं। यह मंगोल हैं।

अङ्गरेज़ हमारे शासक हैं, इनकी संख्या ७० हज़ार के निकट है। इनके अतिरिक्त हिन्दू वा मुसलमान अथवा अन्य धर्मावलम्बी वहुतेरे ईसाई हो गए हैं।

अतः हिन्दू, मुसलमान और ईसाई तो आर्य्य-जाति और काकेशियन हैं।

ब्रह्मी, आसामी और कुछ पहाड़ी लोग मंगोल हैं। प्राचीन जातियाँ कम है, जो हैं वह अनार्य।

भारतवर्ष मे ७० भाषाएँ बोली जाती है जिनमे प्राकृत भाषा प्रसिद्ध और प्रधान है। इससे उतर कर द्रविड़ भाषा है, और सब से कम बोलने वाले 'ब्रमीज़' भाषा के हैं।

प्राकृत-भाषा की सात प्रधान शाखाएँ हैं। जिनमे हिन्दी का प्राबल्य है। द्रविड़ और आर्य्यभाषाओ का सम्बन्ध संस्कृत से है। भारतवर्ष मे प्रायः सभी स्थानों पर हिन्दी बोली और समझी जाती है। यदि हिन्दुस्थान मे कोई सर्वव्यापी-भाषा हो सकती है तो वह हिन्दी है।

भारतवर्ष की भाषाओं का मान चित्र

संख्या	भाषा का नाम	कहाँ बोली जाती है	बोलने वालों की संख्या	किस लिपि में लिखी जाती है
१	हिन्दी	बिहार, संयुक्त प्रान्त, पञ्जाब का पूर्वी भाग, मध्य प्रदेश और राजपूताना	१०,५४,६८,९१७	संस्कृत वर्णमाला
२	बंगला	बंगाल	४,२७,१२,८०५	"
३	महाराष्ट्री	महाराष्ट्र देश	१,९०,१५,०२५	"
४	गुजराती	गुजरात	१,२०,९५,२०२	"
५	पंजाबी	पञ्जाब	१,९२,००,९१७	"
६	उड़िया	उड़ेष्या	९१,६४,५१५	"
७	अन्य जैसे नैपाली आसामी सिन्धीआदि	नैपाल, भूटान कश्मीर कुमायूं आदि	५,२४.१२,०९०	"
	प्राकृत भाषा का योग		२६,२०,६५,५८२	बाएँ से दाहिनी ओर की लिपि
८	तेलगू	मद्रास के दक्षिणमें	२,२४,१५,७०६	
९	तामील	" उत्तर में	१,१०,१४,०२५	
१०	ब्रह्मी और पूर्वी आसामी	ब्रह्मा अण्डमन द्वीपों में	१,२९,१५,२१७	
११	गड़ बड़	. . . . .	कुछ लाख	

द्रविड़ भाषा की चार शाखाएँ हैं—तामिल, तेलगू, कनारी और मलायालम। हिन्दी-भाषा में भी कई अन्तर्भेद हैं, जैसे विहारी, अवधी, व्रज, राजस्थानी और नागपुरी आदि। महाराष्ट्र और हिन्दी भाषा की लिपि एक ही देवनागरी लिपि हैं। बँगला, गुजराती और पञ्जाबी लिपियाँ भी देवनागरी के विकृत रूप हैं। द्रविड़ भाषाओं का व्याकरण भी संस्कृत परिपाटी पर है और इन भाषाओं के पारिभाषिक-शब्द शुद्ध संस्कृत के हैं। इस प्रकार सारे भारतवर्ष की भाषाओं का उत्पत्ति स्थान संस्कृत है।

मुसलमान-सभ्यता के साथ ही साथ उनकी भाषा और लिपि का भी प्रभाव भारतवर्ष की भाषाओं पर पड़ा। बहुत से शब्द अर्बी और फ़ार्सी के उनमें घुस गए। शाहजहाँ के समय में इसी कारण एक नई भाषा की उत्पत्ति हुई जिसका नाम उर्दू पड़ा। इसकी नवीन भाषा-लिपि तो फ़ार्सी है और क्रिया और शब्द योजना हिन्दी के, परन्तु पारिभाषिक-शब्द संस्कृत से न लेकर अर्बी और फ़ार्सी से लिये जाते हैं। फ़ार्सी और संस्कृत भाषाएँ एक ही जड़ से निकली हैं अतः इनमें बहुत सादृश्य है। पढ़े लिखे मुसलमान अपनी भाषा उर्दू बताते हैं, यद्यपि उनके धर्मग्रन्थ अर्बी और फ़ार्सी में हैं।

वास्तव में उर्दू कोई स्वतन्त्र भाषा ऐसी नहीं जो भारतवर्ष में किसी स्थान में बोली जाती हो, परन्तु यह हिन्दी-भाषा के खड़ी बोली का ऐसा रूपान्तर है जिसमें अर्बी और फ़ार्सी के शब्द अधिक हों। दिल्ली, लखनऊ और मेरठ के कुछ प्रतिष्ठित मुसलमान-घराने ऐसे हैं जो शुद्ध-उर्दू बोलते हैं, नहीं तो सारे हिन्दुस्तान के मुसलमान जिस स्थान पर हैं वहाँ की भाषा का प्रयोग करते हैं। अतः हम निर्भेद यह कह सकते हैं कि हिन्दुस्तान

की प्रधान भाषा हिन्दी है और लिपि देवनागरी। देश-हितैषियो को—चाहे वह हिन्दू हो अथवा मुसलमान-राष्ट्र-भाषा बनाने के लिये हिन्दी के अतिरिक्त अन्य किसी भाषा पर दृष्टि न डालना चाहिये क्योंकि और किसी स्थान पर उन्हे सफलता न होगी। परन्तु मेरे इस कथन का यह तात्पर्य नहीं कि अन्य भाषा पढ़ी ही न जाय वा उसकी उन्नति की न जाय। अन्य भाषाओं को अवश्य पढ़ना चाहिये और उसमे जो रत्न पड़े है उनका संग्रह श्लाघनीय है।

भारतवर्ष की जनसंख्या मे २,९९,५३,८४५ लोग तो शहरों में रहते हैं और बाकी सब देहात में। इस देश में कुल २१४८ शहर और ७,२८,६०५ गाँव हैं। कुल लोकसंख्या मे १ करोड़ ४८ लाख ब्राह्मण हैं परन्तु कितने खेद का विषय है कि हम अपने ५,३२,००,००० भाइयों को अस्पृश्य कहते हैं।

सारे संसार मे जितनी जनसंख्या है उसका $\frac{1}{5}$ भाग केवल भारतवर्ष मे बसता है।

५—भारतप्रणाली शिक्षा और सभ्यता

सन् १८५७ के गदर के बाद पार्लियामेंट की सम्मति से इङ्गलैंड की महाराणी विक्टोरिया ने कम्पनी से राज ले लिया और सन् १८५८ ई० के १ नवम्बर को घोषणा-पत्र द्वारा भारत-वासियो को अभय के साथ ही अपनी अन्य-प्रजा के समान अधिकार देने का प्रतिज्ञा की। ईस्ट-इण्डिया-कम्पनी को अन्तिम अधिकार-पत्र देते समय ही सन् १८५४ ई० में कह दिया गया था कि पार्लियामेंट जब चाहेगी, तब तुम से भारत का राज्य ले लेगी इसलिये "कोर्ट आफ़ डाइरेक्टर्स" और 'बोर्ड आफ़ कंट्रोल'

उठा दिये गये और इनके बदले 'सेक्रेटरी आफ़ स्टेट फार इण्डिया' (भारत-सचिव) और उनकी कौंसिल को, जो साधारणतः इण्डिया-कौंसिल कहाती है, सृष्टि हुई। यही भारत सचिव अपनी कौंसिल की सहायता से सम्राट के नाम पर भारत का शासन करते हैं। मन्त्रिमण्डल के सदस्य होने के कारण अपने और भारत के अन्यान्य अधिकारियों के कार्य्यों के लिये यह पार्लियामेंट के सामने उत्तरदाता समझे जाते हैं।

इङ्गलेण्ड मे शासन-विधि पार्लियामेंट द्वारा चलती है। अर्थात् राजा की सहायता के लिये प्रजा अपने मे से कुछ मेम्बर चुन देती है। उन्हीं मेम्बरों से प्रधान-सचिव और अन्यान्य मन्त्री निर्वाचित होते हैं। वास्तव मे इङ्गलैंड-देश पर वहाँ की प्रजा ही का प्रभुत्व है। प्रजा के निर्वाचित मेम्बरो की दो हाउसेज़ हैं। एक कामन्स सभा (सर्वसाधारण सभा) दूसरे हाउस आफ़ लार्डस (धनिक-सभा)। इन्हीं दोनो सभाओं को स्वदेश और वृटिश साम्राज्य के लिये क़ानून बनाने और शासन पद्धति निर्धारित करने का अधिकार है। स्वयम् सम्राट को यह अधिकार नहीं है कि इन सभाओं के स्वीकृत बिल के प्रतिकूल वह कुछ करें। उन्हें भी इन्हीं के बनाये नियमों का प्रतिपादन करना पड़ता है। परन्तु दोनो सभाएँ अपने राजा के नाम ही से कार्य्य करती हैं।

इन्हीं हाउसों को भारत-सचिव को उत्तर देना पड़ता है। तात्पर्य यह कि समस्त वृटिश-इण्डिया इङ्गलिश जाति के अधिकार में है।

भारत पर अंग्रेजों का प्रभुत्व होने पर भी समस्त देश उनके शासनाधीन नहीं है। राज-नीतिक दृष्टि से उसके चार भाग होते हैं—

(अ) अंग्रेज़ी-भारत
(आ) देशी-राज्य
(इ) स्वतन्त्र-राज्य
और (ई) अन्य यूरोपियनो के राज्य।

अंग्रेज़ी-भारतवर्ष के १५ विभाग हैं; उनका क्षेत्रफल १०,६७,६०१ वर्गमील है और सन् १६११ ई० की मनुष्य गणना के अनुसार उसमे २४,४२,६७,५४२ मनुष्य वसते हैं। समस्त भारत के तिहाई से अधिक पर देशी राजाओ का अधिकार है। देश के आभ्यान्तरिक-शासन मे यह वहुत कुछ स्वतन्त्र हैं। वड़े राज्यो का साक्षात् सम्बन्ध भारत-सरकार और छोटों का प्रादेशिक-सरकारो से है। वड़े राज्यो मे सरकार का रेजिडेंट वा पोलिटिकल एजेंट रहता है, परन्तु छोटे राज्यों के एजेंट का काम किसी ज़िले के मैजिस्ट्रेट या डिवीज़न के कमिश्नर को सौंप दिया जाता है।

उपरोक्त चार प्रकार के राज्यों का हाल पृथक् पृथक् अध्यायों मे लिखा जायगा।

अव अंग्रेज़ी-भारत का हाल सुनो। कई वार हमने भारत-सरकार का नाम लिया है, परन्तु भारत-सरकार कौन है यह वात समझना ज़रा कठिन है। सुनिये, भारत सरकार के अधिकार और दायित्व समझने के पहिले यह जान लेना आवश्यक है कि भारत-सरकार किसे कहते हैं। वहुत से लोग जानते है कि, जो अंग्रेज़ी मे "गवर्नमेंट आफ़ इण्डिया" है, वही हिन्दी मे "भारत-सरकार" है। परन्तु इतना जान लेने पर भी वह भारत-सरकार वड़े लाट या गवर्नर-जेनरल का पर्यायवाची पद ही समझते हैं। यह सर्वथा भ्रम है, क्योंकि यद्यपि भारत-सरकार के नाम पर उन्हे वहुत से कार्य्य करने का अधिकार

है, तथापि बड़े लाट भारत-सरकार के अङ्ग विशेष और सब से महत्त्वपूर्ण अङ्गमात्र है, भारत-सरकार नहीं। मनुष्य का सिर ही जिस प्रकार उसका शरीर नहीं है, उसी प्रकार बड़े लाट ही भारत-सरकार नहीं है। भारत-सरकार का अर्थ है "गवर्नरजेनरल-इन कौंसिल" अर्थात् गवर्नरजेनरल और उनकी कौंसिल जब दोनों मिल जाते हैं, तब भारत सरकार कहाते हैं। पर कौंसिल के विषय में भी एक बात याद रखने योग्य है। गवर्नर-जेनरल की दो कौंसिलें हैं, एक शासनकारिणी सभा (एग्जिक्यूटिव) दूसरी व्यवस्थापिका-सभा (लेजिसलेटिव) परन्तु भारत सरकार में केवल शासनकारिणी सभा का समावेश है, व्यवस्थापिका का नहीं।

गवर्नर-जेनरल को 'वाइसराय' भी कहते हैं। अर्थात् जब वह पार्लियामेंट की आज्ञाओं का पालन करता वा करवाता है अथवा भारतवर्ष पर शासन करता है तो वह 'गवर्नर-जेनरल' है। परन्तु जिस समय वह भारत-सम्राट का प्रतिनिधि होकर कोई महत्व का कार्य्य सम्पादन करता है तो 'वाइसराय' कहलाता है। जैसे देशी रजवाड़ों में जाना, सभा वा दर्बार करना, सम्राट के नाम पर घोषणा-पत्रादि निकालना, यह वाइसराय के कार्य्य हैं।

शासन-कारिणी सभा के ६ मेम्बर हैं। इस सभा का कार्य्य ६ विभागों में बँटा हुआ है। प्रत्येक विभाग एक एक सेक्रेटरी के अधीन है। समस्त भारत के सैनिक-बल के प्रधान कमांडरिङ्ग इनचीफ़ हैं। रेलों का डिपार्टमेंट एक प्रेसीडेंट के अधीन है। रुपये पैसे की जाँच के प्रधान अफ़सर को कंप्ट्रोलर-जेनरल कहते हैं।

शासन-कारिणी सभा के नवों विभागों के नाम और कार्य्य यह हैं:—

(१) होम (स्वदेश) (२) फ़ारेन (पर राज्य) (३) फाइनान्स (अर्थ) (४) लेजिस्लेटिव (व्यवस्था) (५) रेवन्यू एँड एग्रीकलचर (राजस्व और कृषि) (६) पबलिक-वर्क्स (आबपाशी, सरकारी इमारतें) (७) कामर्स एन्ड इंडस्ट्रीज़ (वाणिज्य और शिल्प) (८) आर्मी (सेना) और (९) एजूकेशन (शिक्षा)।

यद्यपि भारत का शासन-चक्र स्वतन्त्र रूप में अंग्रेज़ों द्वारा चलता है परन्तु सन् १९०९ ई० मे इसमे कुछ भारत-सन्तानो को भी भाग मिल गया है। अब इन छवो मेम्बरो में एक हिन्दुस्तानी भी होता है। इसी प्रकार तभी से भारत-सचिव की कौंसिल मे भी दो हिन्दुस्तानी मेम्बर रहा करते हैं, पर अब यह संख्या ३ हो गई। व्यवस्थापिका अर्थात् भारतवर्ष के लिये क़ानून बनानेवाली जो सभा है उसमें ५१ सदस्यों में से २५ प्रजा-द्वारा निर्वाचित होते हैं। इससे मानो बृटिश-गवर्नमेंट ने भारतवासियो को अपने ऊपर शासन करने के लिए, शासन-भवन निर्माणार्थ केवल एक पत्थर रखने की आज्ञा दे दी, यह बड़े शुभ लक्षण हैं।

नीचे हम एक तालिका दिये देते हैं जिससे प्रत्येक विषय का साक्षात् हो जायगा।

(अ) अंग्रेज़ी भारत

संख्या	प्रदेश	ज़िले	क्षेत्रफल वर्ग मील में	सन् १९११ की जन संख्या	प्रधानशासक	सभाएँ	अन्य विषय
१	बङ्गाल	२८	७८,४१२	४,५४,८३,०७७	गवर्नर	दोनों सभाएँ हैं	
२	बम्बई	२२	१,२३,०६४	१,९६,७२,६४२	"	"	अदन भी मिला है
३	मद्रास	२४	१,४१,७२६	४,१४,०५,४०४	"	"	
४	बिहार उड़ीसा	२१	८३,२०५	३,४४,९०,०८४	लेफ्टीनेन्ट गवर्नर	"	
५	संयुक्त-प्रान्त	४८	१,०७,१६४	४,७१,८२,०४४	"	केवल व्यवस्थापिका	आगरा और अवध के प्रान्त
६	पञ्जाब	२९	९७,२०९	१,९९,७४,९५६	"	"	
७	ब्रह्मा	४१	२,३६,७३८	१,२१,१५,२१७	"	"	
८	मध्यप्रदेशऔरबरार	२२	१,००,३४५	१,३९,१६,३०८	चीफ़कमिश्नर	"	
९	आसाम	१२	५२,९५९	६७,१३,६३५	"	दोनों सभाएँ हैं	
१०	सीमा प्रदेश	५	१६,४६६	२१,९६,९३३	"	×	
११	बलूचिस्तान	६	४५,८०४	४,१४,४१२	"	×	
१२	अजमेर-मेरवाड़	२	२,७११	५,०१,३९५	राजपूताने के एजंट	×	
१३	कुर्ग	१	१,५८२	१,७४,९७६	मैसूरकेएजंट	×	
१४	एंडमानऔरनीकोबार	१	३,१४३	२६,४५९	"	×	
१५	दिल्ली*	१	५५७	३,९२,२१७	चीफ़कमिश्नर	×	अक्टूबर सन् १९१२ में पञ्जाबसे पृथक किया गया
	योग	२७१	१०,९७,९०१	२४,५२,६७,५८२			

*दिल्लीप्रान्त का क्षेत्रफल और जन-संख्या पञ्जाब और संयुक्तसे पृथक् किया गया है, अत योग करते समय इसे छोड़ देना चाहिये।

दिल्ली नगर और उसके आस पास का थोड़ा सा इलाक़ा १ ली अक्टूबर सन् १९१२ ई० को श्रीमान् सम्राट के घोषणा-पत्र के अनुसार जो उन्होने १२ दिसम्बर सन् १९११ ई० के दरबार के अवसर पर विघोषित की थी—भारतवर्ष की राजधानी बनाया गया। नहीं तो पहले कलकत्ता राजधानी था।

भारतवर्ष मे अभी शिक्षा का प्रकाश अधिक नहीं फैला है। केवल ५ प्रतिशत पढ़े लिखे यहाँ हैं। १० पुरुषो मे एक पढ़ा लिखा है और १०० स्त्रियों मे से केवल एक नाम-मात्र की शिक्षिता है। इस संख्या में भी बहुतेरे लोग ऐसे हैं जो केवल वर्णमाला के अक्षर ही भर जानते हैं, जिसकी बदौलत उनका नाम शिक्षित समुदाय मे आ गया है। शिक्षा के लिये सरकार की ओर से कालिज, विद्यालय और स्कूल पाठशालाएँ स्थापित हैं। कलकत्ते, मद्रास, बम्बई, प्रयाग, पटना और लाहौर मे यूनीवर्सिटियाँ स्थापित हैं। काशी में हिन्दू-विश्वविद्यालय भी अभी खुला है। नागपुर और तंजौर में भी सरकारी यूनीवर्सिटियो के स्थापन की व्यवस्था हो रही है। मुसलमान लोग अलीगढ़ मे मुसलिम यूनीवर्सिटी खोलना चाहते थे। हैदराबाद मे उस्मानियाँ यूनीवर्सिटी खुली है। कुछ अन्य लोगों ने भी अपने चन्दे से स्कूल और कालिज खोल रक्खा है। इन स्कूलो मे सरकारी स्कूलों और कालिजों की अपेक्षा थोड़े व्यय मे अधिक शिक्षा मिल सकती है। जमींदारों और गाँव के लोगो मे जो प्रायः अनपढ़ हैं—शिक्षा फैलाने के लिये सरकार ने कई हज़ार नई पाठशालाएँ खोली हैं।

भारतवर्ष की स्त्रियाँ बडी चतुर और पढ़ने लिखने मे जी लगाने वाली होती हैं। परन्तु इनमे अभी शिक्षा की बड़ी कमी है। सरकार ने इस ओर ध्यान दिया है और आनन्द का विषय है कि सर्वसाधारण भी अब इधर आकर्षित हुए हैं।

सन् १९११ ई० में दिल्ली के दरबार के अवसर पर श्रीमान् सम्राट जार्ज पंचम ने शिक्षा-प्रचार के लिये ५० लाख रुपये अधिक प्रतिवर्ष व्यय करने की आज्ञा विघोषित की है। इस से कई हजार नए स्कूल जारी किये गये। इसके अतिरिक्त सरकार भी इस मद्द में और अधिक व्यय करना चाहती है। आज कल लगभग १७००० स्कूल और कालिज हैं जिन में ७० लाख के निकट विद्याध्ययन कर रहे हैं।

तालिका से प्रत्यक्ष विदित होता है कि प्रादेशिक-गवर्नमेंट के अधिकार में कितना कितना कार्य है। प्रत्येक प्रदेश मे कई कई कमिश्नरियाँ हैं और प्रति कमिश्नरी में कई ज़िले हैं। कमिश्नरी के प्रधान-शासक को कमिश्नर और ज़िले के हाकिम को कलेक्टर वा डिपटी-कमिश्नर कहते हैं। इनके अधीन कई हाकिम होते हैं।

जबसे भारतवर्ष बृटिश अधिकार मे आया है यहाँ के निवासियो को बड़े लाभ हुए। आपस की मारकाट और लूट खसोट मिट गई, ठगी और धोखा देने को व्याधि जाती रही। शक्तिमान् अब निर्बलों पर अत्याचार और बलात्कार नहीं कर सकता। शिक्षा का द्वार सब के लिये समान रूप से खुला है, चमार और भंगी भी पढ़कर उत्तम उत्तम पदों पर सुशोभित होता है। नहरों के द्वारा कृषि में विशेष उन्नति हुई है। रेलें, सड़कें तार, डाकघर, अस्पताल और स्कूल सबके लाभ के लिये खुल गये हैं। अध्यवसाय, शिल्प और वाणिज्य का क्षेत्र विस्तीर्ण हो गया है। व्यापार नित्यप्रति बढ़ता ही जा रहा है।

प्रबन्ध के लिये पुलीस और शत्रुओं से रक्षा के लिये सेना सदैव प्रस्तुत है। लोगों के स्वत्व और न्यायान्याय विलग करने

के लिये अदालतें स्थापित हैं। यदि नीचे की अदालतों का फैसला न्याय-संगत नहीं है तो उससे ऊपर के न्यायालय में प्रार्थना-पत्र देकर न्याय कराया जा सकता है। ज़िले के हाकिमों के फैसले की अपील, जजी मे और जज के फैसले की अपील हाईकोर्ट वा जूडीशियल-कमिश्नरी में की जाती हैं। यदि यहाँ से भी जी न माना तो इङ्गलैंड के प्रिवीकौंसिल मे अपील हो सकती है। प्रिवीकौंसिल के फैसले को सम्राट भी प्रसन्नचित्त से स्वीकार करते हैं।

नई-सभ्यता और अंग्रेज़ी शिक्षा का प्रभाव भारतवासियों पर बहुत पड़ा है, इससे अधिकांश मे लाभ हुआ है, परन्तु कुछ हानियाँ भी हैं।

बुरी रस्में जैसे स्त्रियो का सती होना, सब को समान दृष्टि से न देखना, निरर्थक की छूवा छूत, समुद्र-यात्रा निषेध, अस्पृश्य-जातियों से घृणा और अन्य हानिकारक बालविवाह बहु-विवाहादि की प्रथा धीरे धीरे कम होती जा रही है। लोगो में स्वाधीन विचार और जाति-सेवा की लालसा नित्यप्रति बलवती हो रही है। संकीर्ण-विचारों के कूप से अब लोग निकल निकल कर गहन समुद्र और महासागर मे तैरने की कल्पना कर रहे हैं।

परन्तु जहाँ अन्य सभ्यता के अनुकरण से लाभ है वहाँ अन्ध-विश्वास अथवा निष्प्रयोजन नकल से हानियाँ भी हैं। यह हम स्वीकार करते हैं कि पश्चिमी-सभ्यता की नदी बह रही है, सभ्यता के इन्द्रदेव वारिवर्षण भी कर रहे हैं, परन्तु इस नदी और जल स्रोत के जलपान से वही वृक्ष हरा भरा हो सकता है जिसकी जड़ें पुष्ट हैं—जो नई सभ्यता के कटान से दूर है—नहीं तो जिस भाँति नदी-तट के वृक्ष के आयु का ठिकाना नहीं—उसके अस्तित्व का भरोसा नहीं—उसी प्रकार

नई-सभ्यता के प्रवाह में—पूर्वापर विना विचारे—जो लोग बहे जा रहे हैं उनका भी ठिकाना न होगा। हम स्वीकार करते हैं कि वारि-वर्षण से लता-वृक्ष धौत हो जाते हैं, उनमे नई कोपलें निकल आती हैं, परन्तु सुन लो वर्षा में शिला-वृष्टि और वज्र-पात भी हुआ करते हैं। कभी जल-पात की हानि है और कभी जड़मूल से उच्छेद का भय। हमारे इस लिखने का अर्थ यह नहीं है कि आप को पश्चात्-सभ्यता से भयभीत करा दें। हमारा अभिप्राय केवल अन्ध नकल से बचाने का है। प्रत्येक विषय मे हमको युरोपियनो की नकल नही करनी चाहिये। कोई सिवीलियन ५००—१००० रुपये से कम वेतन नहीं पाता। बड़े लाट का वार्षिक-वेतन २,५०,८००) है। गवर्नर १,२०,०००) सालाना पाते हैं, लेफ्टीनेन्ट गवर्नर को ८६६६॥≶)८ मासिक मिलते हैं। इण्डिया-गवर्नमेंट के मेम्बर को मासिक ६६६६॥≶)८ और सिक्रेटरियों को ४३३३।-)४ मासिक। हाईकोर्ट के जजों को ४०००) मासिक या अधिक। अंग्रेज़ो का देश शीत प्रधान है उनके लिये जिन वस्त्रों की जिस काट छाँट की आवश्यता है वह हमारे लिये सुखप्रद सदैव नहीं हो सकते। उनका आहार-विहार अधिक ख़र्चीला है, हम निर्धन है इसलिये भी वह हमारे उपयुक्त नहीं। हमको चाहिये कि जान-बूझ कर सोच समझ कर नकल करें। नकल बुरी नही परन्तु वह हँसी किस काम की जिससे घर जले। अब हमारे देशी-भाई भी उच्च पदों पर सुशोभित हो रहे हैं यह बड़े हर्ष का विषय है।

६—रेल, तार, नहर

सन् १८५४ ई० मे ईष्टइण्डिया-कम्पनी ने पहले पहल भारत-वर्ष मे रेलवे-लाइन का श्रीगणेशायनमः किया। इसको प्रधान

लाइन हवड़े से कालका तक जारी है। इलाहाबाद से एक शाखा इसकी जबलपुर तक चली गई है, जहाँ से ग्रेट-इंडियन-पेनिनशुला की लाइन बम्बई तक चली जाती है। बम्बई से ग्रेटइंडियन पेनिनशुला की एक शाखा, जबलपुर मे ईस्टइण्डियन-रेलवे से मिल गई है और दूसरी राजपूताना से होती हुई अजमेर आगरा से दिल्ली तक पहुँच गई है। दिल्ली मे नार्थवेस्टर्न-रेलवे से मिल जाती है। अम्बाले से इसकी एक शाखा लाहौर और पेशावर का क्रम मिला देती है। पेशावर से नार्थवेस्टर्न की एक शाखा शिकारपुर होती हुई करांची तक चली गई है।

बम्बई से रेलवे की एक लाइन बिलारी होती हुई मद्रास को चली गई है। मद्रास से ईस्टकोस्ट-रेलवे की एक शाखा समुद्र के किनारे किनारे होती हुई कलकत्ते तक पहुँच जाती है। इसी लाइन पर विजिगापटम, कटक आदि बसे हैं। मद्रास से दूसरी शाखा कन्याकुमारी अन्तरीप तक चली गई है। जहाँ से सेतबन्ध पर एक रेलवे-लाइन लङ्का द्वारा मिल जाती है। कलकत्ते से एक रेलवे लाइन रायपुर होती हुई, ग्रेट-इण्डियन पेनिनशुला की उस शाखा से मिल जाती है जो जबलपुर से बम्बई को आती है। छोटी लाइन की एक शाखा कटनी से इन्दौर और मध्य भारत की रियासतो मे होती हुई मथुरा तक चली जाती है। कानपुर से कटिहार तक बंगाल-नार्थ-वेस्टर्न रेलवे का दौर दौरा है। मुगलसराय (बनारस) से अवध और रुहेलखण्ड रेलवे की लाइन प्रारम्भ होती है जिसका क्रम सहारनपुर तक चला गया है। सहारनपुर से नार्थ-वेस्टर्न रेलवे लाहौर और पेशावर के मार्ग को सुलभ कर रही है।

यह तो प्रधान रेलवे लाइनें है। इनके द्वारा समस्त भारत-वर्ष मे आने जाने का मार्ग अति सुगम हो गया है। तीन दिन

के भीतर भीतर चाहे जहाँ से चिट्ठी मँगालो। कलकत्ते के केले ४८ घण्टे में पेशावर पहुँच सकते हैं। बम्बई की डाक डेढ़ दिन में प्रयाग और २½ दिन मे कलकत्ते पहुँच जाती है। कश्मीर का एक धर्मपरायण हिन्दू ५ दिन में रामेश्वरनाथ का दर्शन कर सकता है। कटक का एक ओड़िया ३ दिन मे अटक पर अटक सकता है। तात्पर्य यह कि व्यापार, आने जाने और चिट्ठी-पत्री भेजने मे रेलवे द्वारा जो सुविधा आज कल है वह भारतवर्ष में कभी और किसी काल में न थी। आजकल लगभग ४०,००० मील लम्बी रेलवे लाइनें पड़ी हैं।

देश मे तारघर कितने हैं और कितने मील तार लगा है इसके बताने की आवश्यकता नही। ज़रा अन्य देशो का तो सम्बन्ध देखिये कि समुद्र के तल मे होकर किस भाँति तार के जाल फैले हैं।

(१) लङ्का से आस्ट्रेलिया तक ३१२० मील
(२) बम्बई से अदन तक १६५० मील
(३) कराची से अदन तक १४५० मील
(४) कलकत्ता से लङ्का तक १२३१ मील
(५) कलकत्ते से रंगून तक ७८० मील
(६) रंगून से सिंगापुर तक १०७० मील
(७) लका से केपटाउन तक ४३८० मील

इस प्रकार बम्बई से अदन, रूम सागर और जिब्राल्टर होता हुआ लंडन तक ७२५० मील और लङ्का से केपटाउन होता हुआ लंडन तक १०,८५० मील लम्बा तार पड़ा हुआ है। इसी प्रकार सिंगापुर के द्वारा हाँगकाँग, जापान से मिल जाता है। फिर जापान से विक्टोरिया, सेन-फ्राँसिसको और पनामादि तथा लंडन से समस्त संसार मिला हुआ है।

स्थल पर-रेलवे लाइन के अतिरिक्त भी हज़ारो मील तार खंभो पर लटकता है। तार समाचार का क्या कहना, एक सिकंड मे १,८०,००० मील की ख़बर लेता है। बम्बई से बैठकर घंटे भर मे लंडन को ख़बर भेज दीजिये। कलकत्ते और पेशावर मे केवल मिनटों की दूरी रह गई है। यदि रेलो ने पृथ्वी के मार्ग को संकीर्ण कर दिया है तो तार ने प्रत्येक स्थान पर अपना गुप्तचर बिठा दिया है।

यही क्यों आज कल बम्बई, कराची, लाहौर, पेशावर, प्रयाग, मद्रास, कलकत्ते और रंगून मे बेतार के खम्भे गड़े है। इनके द्वारा तार लगाने का भी झञ्झट नहीं, हज़ारो मील के समाचार गुपचुप अपने आप चले आते हैं।

नदियो का जल नहरो द्वारा देश के कोने कोने मे पहुँचाया जाता है। सीमा-प्रान्त मे सवाह, पञ्जाब मे झेलम, चिनाव, रावी, सतलज और यमुना की बड़ी नहरें २६०० मील से अधिक लम्बी है और ८०० वर्गमील के क्षेत्र को सींचती है। संयुक्त प्रान्त मे गङ्गा और यमुना नदी की नहरों ने जङ्गल मे मङ्गल कर रक्खा है। गङ्गा की बडी नहर १००० मील लम्बी है और उसकी छोटी शाखाएँ मिलकर ३००० मील से भी अधिक लम्बी होती हैं। इस प्रान्त मे कुल नहरे ६००० मील लम्बी हैं। उड़ीसा के उपकूल मे बहुत सी नहरें है। विहार मे सोन-नद से नहरें निकाली गई है। मद्रास मे तालाब अधिक हैं। बम्बई में कृष्णा और उसकी सहायक नदियों से कुछ नहरें निकाली गई हैं। सिन्ध मे सिन्ध नद से नहरें निकाली गई हैं। सारे भारतवर्ष मे इस समय ४६००० मील से अधिक नहरें जारी हैं। इनके द्वारा २,५०,००,००० एकड़ भूमि की सिंचाई होती है। सारे संसार में

इससे अधिक नहरें और कहीं नहीं जारी हुई हैं। इन पर लग भग ५० करोड़ रुपया सरकार ने व्यय किया है।

७—मद्रास

मद्रास प्रेसीडेंसी, भारतवर्ष के बृटिश प्रदेशों में सब से पुराना है। सेंट-जार्ज दुर्ग जिस भूमि पर बना है वह सन् १६३६ ई० में एक छोटे से सरदार ने अंग्रेज़ी व्यापारियों के हाथ इसलिये बेचा कि उसे इनसे लेन देन करने में सबसे अधिक लाभ की आशा थी। सन् १६५३ ई० में यह छोटी सी ज़मीदारी प्रेसीडेंसी बनाई गई। परन्तु एक शताब्दी के पश्चात् फ्राँसीसियों ने इसे अंग्रेजों से छीन लिया। परन्तु बड़े पराक्रम से अंग्रेज़ो ने उनसे वापस ले लिया और सन् १७५७ ई० मे मछली-पट्टम भी उनसे छीन लिया गया। हैदर अली का ख़ान्दान जब मैसूर के राज्य से च्युत हुआ तो ५ ज़िले और अंग्रेज़ों को मिले। सन् १८३८ ई० मे कर्नाल भी मिलाया गया। इस प्रकार फ्राँसीसियो के युद्ध, बादशाह दिल्ली की कृपा और हैदरअली के पराजय से मद्रास का प्रदेश इस रूप मे परिणत हुआ। इसका क्षेत्रफल १,४१,१८६ वर्गमील है और जन संख्या ४,६२,१७,२४५ है।

इसका विस्तार दक्षिण-भारत में बड़े बड़े एक किनारे से दूसरे किनारे तक फैला हुआ है और कुमारी अन्तरीप से कुछ दूर पर ऊपर जाकर पूर्व की ओर उड़ीसा तक चला गया है। जो ज़िले समुद्र तट पर गोदावरी और उड़ीसा के मध्य मे है उनको उत्तरी-सरकार कहते हैं।

पूर्वी और पश्चिमी घाट नीलगिरि पर मिल जाते हैं, जिसके दक्षिण ऊँची माल-भूमि २५ मील तक पालगाट गैप कहलाती है। खाल के मैदान दोनो ओर समुद्र तक चले गये हैं।

इसके दक्षिण मे नीलगिरि के बराबर ऊँचा पहाड़ियाँ कन्या-कुमारी तक फैली हुई है। यहाँ के पहाड़ी मैदान ८० मील तक चौडे हैं। कहीं कही इन मैदानो मे बन्द बाँधकर वर्षा का जल एकत्रित किया जाता है जिससे साल भर तक खेतो को पानी दिया जाता है। पश्चिमी घाट घने जङ्गलो से भरा हुआ है। पूर्वी-घाट से कहीं कही जङ्गल पाये जाते हैं।

पूर्वी और पश्चिमी घाट के पहाड़ दोनो ओर दीवारें सी बानते हैं। पश्चिमी घाट के गली-कोडा और गली-प्रीतम नामक शिखर ४००० फीट ऊँचे है। नीलगिरि ६००० फीट ऊँचा है। इसकी सब से ऊँची चोटी दादा-बेटा ८६४० फीट ऊँची है। अनामलय दक्षिण में हैं। इसकी सब से ऊँची चोटी ८८४० फीट ऊँची है जो दक्षिण-भारत मे प्रधान शिखर माना जाता है। इनके अतिरिक्त, क्रैरिन मलय, शिवराय मलय, तचा मलय, पन्राय मलय की पहाड़ियाँ भी है।

मद्रास की सब की सब नदियाँ गोदावरी, कृष्णा, कावेरी की सहायक है। यह सब पश्चिमी घाट के पर्वतो से निकलती और पूर्वी घाट गिरि को स्थान स्थान पर काटती हुई पूर्व की ओर समुद्र मे पतित होती है। इसका हाल पहले लिख दिया गया है। इनके अतिरिक्त पनार. मैसूर के पूर्व नन्दीहग नामक पहाड़ी से निकल कर १२० मील उत्तर को फिर २६० मील दक्षिण की ओर बहती हुई बङ्ग-सागर मे पतित होती है। पालार, पनियार और पिलार भी प्रसिद्ध नदियाँ है। कावेरी के दक्षिण मे 'विगे' सब से बडी नदी हैं और यह 'पाक' के खाल मे गिरती है।

भारतवर्ष के अन्य प्रान्तो की अपेक्षा मद्रास का जल-वायु कुछ उष्ण है। परन्तु यहाँ गर्मियो मे न अधिक गर्मी होती है और

न जाड़े में अधिक सरदी क्योंकि समुद्र पास है। पूर्वी-किनारे की अपेक्षा पश्चिमी-किनारे पर अधिक जल वर्षा होती है। दक्षिण के ऊँचे मैदानों मे दोनों मौसमी वायु जलवर्षण कराते हैं, परन्तु पानी ज़्यादा नही गिरता। नीलगिरि और उटकमण्ड का जल-वायु बड़ा उत्तम है। लोग यहाँ स्वास्थ्य लाभ करने जाया करते हैं।

नदियों के डेल्टों मे धान की उपज अधिकता से होती है। जुवार, बाजरा, मडुवा अधिक बोए जाते हैं। जव, गेहूँ यहाँ नही होता। तिल और नील की भी पैदावार अच्छी है। ऊँची भूमि मे रूई की खेती की जाती है। पलनी, शिवराई और नील-गिरि पर चाय और क़हवा बोया जाता है। नीलगिरि पर सिनकोने की कृषि खूब होती है। गोदावरी, कोयम्बटूर और मदूरा में तम्बाकू पैदा होती है। यहाँ सुपारी, नारियल और इमली के वृक्ष बहुत हैं। मालाबार और ट्रावँकोवर मे काली मिर्च, इलायची अधिक होती है। जङ्गलों में सागौन, शीशम, औरवा, आबनूस और चन्दन के वृक्ष बहुत हैं।

विनाऊ की खान से सोना; सेलम से लोहा; मदूरा, कुडापा कर्नोल और नीलोर मे हीरा, चाँदी सीसा और ताँबे की खानें हैं। कनानूर के निकट कोयले की खानें हैं।

मछलीपट्टम, विज़िगापट्टम, कनानूर और आर्नों मे कपड़े अच्छे बुने जाते है। तेजपुर मे चाँदी और ताँबे पर नक़ाशी का काम अच्छा किया जाता है। विज़िगापट्टम मे सींग और हाथीदाँत की वस्तुएँ अच्छी बनती है।

यहाँ के निवासियों मे हिन्दू अधिक है जो शैव-मत के अनुयायी हैं। अन्य प्रान्तो की अपेक्षा यहाँ देशी-ईसाई भी अधिक हैं। प्राचीन जातियों के वंशज, पहाड़ियों मे रहते है। इस प्रान्त मे द्रविड़भाषा

की पाँच शाखाएँ बोली जाती है। तामिल; नीलोर के दक्षिण और कर्नाटक मे, टेलगू उत्तर मे, कनारी मैसूर के उत्तरी ज़िले मे, मलायालम दक्षिण-पश्चिमी सीमा पर और टोली दक्षिणी-भाग मे बोली जाती हैं।

इस प्रान्त मे २२ ज़िले हैं, जिनके कलक्टरों को कमिश्नरी के स्वत्व भी मिले हुये हैं। यह ज़िले अन्य प्रान्त के कमिश्नरियो से भी बड़े बड़े हैं।

ज़िलो के नाम यह हैं :—

गंजाम, विज़गापट्टम, गोदावरी, कृष्णा, नीलौर, कडापा, अनन्तपुर, बिलारी, कर्नोल, मद्रास, चंगलपट, उत्तरीअर्काट, दक्षिणीअर्काट, तंजौर, त्रिचनापल्ली, मदूरा, टनावली, कायमबटूर, नीलगिरि, सेलम, दक्षिणीकिनारा और मलाबार।

गंजाम ज़िले की कचहरियाँ ब्रह्मपुर मे हैं। इसी ज़िले के अन्तर्गत कलिंगपट्टन; प्राचीन कलिंगदेश की राजधानी थी।

विज़िगापट्टम का वास्तविक नाम विशाखपट्टम है। विजियानगरम (विद्यानगरम्) फ़ौजी स्थान है। विमलीपट्टम (बहमनीपट्टम) समुद्र के किनारे है और नित्यप्रति अधिक उन्नत हो रहा है।

मछलीपट्टम प्रसिद्ध बन्दर-स्थान है। सन् १८६४ ई० मे यहाँ समुद्र की एक बड़ी भारी बाढ़ आई थी जिससे ३० हज़ार मनुष्य डूब गये।

नीलोर के गाय बैल प्रसिद्ध है।

बिलारी—फ़ौज की छावनी है। इसी ज़िले मे, तुंगभद्रा नदी के तट पर पुरानी राजधानी विजयनगर का भग्नावशेष है।

मद्रास—मन्द्राज प्रान्त की राजधानी है। जन-संख्या के विचार से यह भारतवर्ष में तीसरे नम्बर का नगर है। सेंटजार्ज नामक दुर्ग इसकी रक्षा के लिये बना हुआ है। यह प्रसिद्ध बन्दर भी है। यहाँ वेधशाला और एक विश्वविद्यालय भी है।

चगलपट में—काँजीवरम (काँचीपुरम) हिन्दुओं का प्रसिद्ध तीर्थ स्थान है। प्राचीन समय में यहाँ चोलराज वंश की राजधानी थी। महाबली पुरम में पहाड़ काटकर मन्दिर बनाये गये हैं।

दक्षिणी-अर्काट में चिलमबरम के बड़े बड़े मन्दिर प्रसिद्ध है।

तंजौर—चोलराज्य की राजधानी थी। यहाँ एक ऐसा मन्दिर है जो दक्षिण-भारत में सभी मन्दिरों से प्रसिद्ध है। कुम्भकोणम, तीर्थ-स्थान और संस्कृत-विद्या का केन्द्र है।

त्रिचनापल्ली—कावेरी नदी पर बसा है और मद्रास प्रान्त में दूसरे नम्बर का नगर है। यहाँ के श्रीरङ्गजी का मन्दिर भारतवर्ष के सब मन्दिरों से अधिक विस्तृत है। इसकी सात परिक्रमाएँ हैं। अन्तिम परिक्रमा की दीवार दो मील के घेरे में है।

तूतीकोरन—बन्दरगाह है, यहाँ मोती निकाला जाता है।

८—बम्बई

यह प्रान्त एक लम्बा स्थल-भाग है, जो पश्चिमीघाट के बराबर मैसूर से लेकर पञ्जाब के दक्षिण तक चला गया है। सिन्धुनद के वेसिन का दक्षिणी-भाग जिसे 'सिन्ध' कहते हैं, इसमें केवल प्रबन्धमात्र के लिये मिला हुआ है। इसी प्रकार

'अदन' भी इसी प्रदेश के अन्तर्गत समझा जाता है। वास्तव मे यह तीनो पृथक् पृथक् देश है।

संख्या	देश का नाम	क्षेत्रफल	जन-संख्या १९११ ई० मे	भाषा	अदन बम्बई से १६५० मील दूर है
१	बम्बई	१,२३,०६४	१,९६,७२,६४२	मराठी गुजराती	
२	सिन्ध	७५,९१८	१,६१,१३,०४२	सिन्धी	
३	अदन	८०	४६,१६५	अर्बी	
	योग	१,९५,०६२	३,५८,२१,८४९		

इस प्रान्त के उत्तर में पञ्जाब और राजपूताना; पूर्व मे राजपूताना, मध्यप्रदेश, मध्यभारत और हैदराबाद; दक्षिण मे मैसूर और मद्रास का प्रदेश, पश्चिम मे अरबसागर और बिलोचिस्तान है।

यह प्रान्त एक लम्बी पट्टी की भाँति समुद्र उपकूल के किनारे किनारे १००० मील से भी अधिक लम्बा चला गया है। किसी स्थान पर यह ३०० मील से अधिक चौड़ा नही है। इसका किनारा मैसूर से लेकर बिलोचिस्तान तक फैला हुआ है। इसमे बम्बई और कराची दो प्रसिद्ध बन्दर-स्थान है। खम्भात और कच्छ दो खाड़ियाँ हैं, इनके बीच मे काठियावाड का प्रायद्वीप है जो समुद्र मे अधिक दूर तक बढ़ा हुआ मालूम होता है। समुद्र उपकूल और पश्चिमी-घाट के बीच मे कितनवान का मैदान है। इस प्रदेश के उत्तरी-भाग को सिन्ध और कच्छ खाड़ी के निकट वाले भू-भाग को गुजरात कहते है।

पश्चिमी-घाट के पहाड़ तापी नदी से लेकर उपकूल के बराबर बराबर दक्षिण तक चले गये हैं। सतपुरा और विन्ध्यपर्व्वत का भी कुछ भाग इसमें आ गया है। खेरतार की श्रेणियाँ बम्बई को बिलोचिस्तान से पृथक् करती हैं।

इस प्रान्त मे सिन्धुनद पञ्जाब से आकर प्रविष्ट होता है और समुद्र मे पतित होते होते इसकी कई शाखाएँ हो जाती हैं। मध्यभाग को साबरमती, माही, नर्म्मदा, तापी और दक्षिणी भाग को गोदावरी और कृष्णा सींचती हैं। पश्चिमी-घाट की ओर कोई प्रसिद्ध नदी नहीं है, क्योंकि यह पर्व्वत समुद्र के अति निकट है।

बम्बई प्रेसीडेंसी में विभिन्न प्रकार का जल वायु है। सिन्ध मे वर्षा कम होती है, इसलिये यहाँ गर्मी और सर्दी दोनों कड़ाके की पड़ती हैं। दक्षिणी भाग मे वर्षा कम होने और समुद्र की समीपता के कारण वहाँ का जल-वायु रूक्ष है, परन्तु गर्मी अधिक पड़ती है। पश्चिमी-घाट के निकट वर्षा ख़ूब होती है इसलिये वहाँ का जल वायु साधारण है।

सिन्ध अधिकांश में बालुकामयी और ऊसर है, यहाँ कुछ जव और गेहूँ पैदा हो जाता है, परन्तु यहाँ भी जाड़े के दिनो मे जो कुछ कृषि होती है वह सब सिन्धुनद की नहर का उपकार है। बम्बई के मध्य मे रुई, जुवार और बाजरा ख़ूब होता है। जहाँ वर्षा अधिक होती है वहाँ चावल भी बोया जाता है। पश्चिमी-घाट पर नारियल के वृक्ष ख़ूब है।

कराची और बम्बई के बन्दरो द्वारा अन्य देशो के साथ व्यापार ख़ूब होता है। रुई, नाज, चमड़ा, तेलहन, गेहूँ, सूतीकपड़ा तो बाहर जाता है और बुना हुआ विदेशी कपड़ा, लोहे की कलें,

मदिरा, धातु की चीजें विलायत और अन्यान्य पश्चिमी देशो से यहाँ खूब आती हैं। यहाँ के निवासियो मे अधिकांश हिन्दू हैं। प्रायः ५ हिन्दू पीछे एक मुसलमान की संख्या है। ६० हजार के निकट पार्सी भी हैं, जिनमे से पचास हजार तो खास बम्बई नगर ही मे रहते हैं, यह लोग बड़े बुद्धिमान और उद्योग-शील है। यही लोग व्यापारी और महाजन है। सिन्धु की जन-संख्या कम है। पहाड़ों मे भील और अन्य जङ्गली जातियाँ पाई जाती हैं। यहाँ की भाषा बड़ी खिचडी है। सिन्ध मे सिन्धी, गुजरात मे गुजराती और शेष भाग मे महाराष्ट्र-भाषा बोली जाती है।

इस प्रेसीडेंसी मे ४ कमिश्नरियाँ और २४ जिले हैं।

सिन्ध मे—कराची, शिकारपुर, अपरसिन्ध का फ्रांटियर, और थर-परकर।

उत्तरी कमिश्नरी मे—अहमदाबाद, खेड़ा, पञ्चमुहाल, भरौंच, सूरत और थाना।

मध्यभाग मे—नासिक, पूर्वीखानदेश, पश्चिमीखानदेश, अहमदनगर, पूना, शोलापुर और सतारा।

दक्षिणीभाग मे—बेलगाँव, धारावार, बीजापुर, कनारा, रत्नागिरी और कुलाबा।

इनके अतिरिक्त बम्बई नगर भी एक जिले के समान माना जाता है। अदन और लालसागर का पेरिम नामक स्थान भी किसी जिले से कम नहीं है।

बम्बई नगर—पश्चिमी किनारे पर खम्भात की खाड़ी के नीचे बसा है जो अपने नाम के प्रान्त की राजधनी है। व्यापार मे यह कलकत्ते से दूसरे नम्बर पर है। यह नगर एक द्वीप मे बसा हुआ है। यहाँ का बन्दर-स्थान बड़ा सुन्दर है। सारे भारतवर्ष में जितनी

रुई काती जाती है उसका $\frac{3}{8}$ भाग बम्बई नगर ही मे कतती है। यहाँ कपड़ा बुनने के बड़े कारखाने है, जिनमे कलो से काम लिया जाता है। नगर की इमारतें बड़ी ऊँची और रमणीक है। विक्टोरिया रेलवे स्टेशन, सरकारी कचहरियाँ, सिनेटहाल, हाईकोर्ट और राजबाई का मीनार देखने योग्य हैं। बन्दर पर जहाजों की छवि निरखने योग्य है। इस प्रान्त के प्रधान शासक गवर्नर महोदय भी यहाँ ही रहते हैं। यहाँ एक विश्वविद्यालय भी है। विलायत की डाक पहिले बम्बई ही मे आती है और भारत भर की चिट्ठियाँ जो विलायत जाने वाली होती है यहीं से रवाना होती है। विलायत के आने जाने वाले लोग भी यहाँ से होकर आते जाते है। इन्हीं कारणो से अङ्गरेज़ बम्बई को प्रवेश-द्वार कहते हैं। यह नगर सन् १६६१ ई० मे इङ्गलैंड के बादशाह चार्ल्स को दहेज मे मिला था; क्योंकि उनका विवाह पुर्तगाल की राजकुमारी से हुआ था और पुर्तगालो ही का पहिले इस पर अधिकार था।

कराची—सिन्ध नदी के सगम-स्थान के निकट है, जो सिन्ध देश मे सबसे बडा नगर है। कराची का बन्दर भारतवर्ष मे पाँचवें नम्बर पर माना जाता है। यहाँ गेहूँ का व्यापार बहुत होता है।

यह नगर सिन्धनद और उसकी सहायक नदियो की उर्वरा भूभाग से मिला हुआ है, क्योंकि पञ्जाब से रेलवे-लाइन यहाँ तक आई है; इसलिये पञ्जाब की उपज यहाँ सरलता से आ जाती है।

अहमदाबाद—साबरमती नदी के तट पर बसा है और गुज-रात का सब से बडा नगर है। मुसलमानो के समय मे यहाँ बड़ी रौनक़ थी। जन-श्रुत है कि "अहमदाबाद की दौलत और रौनक़ तीन धागो पर लटकती" अर्थात् रुई, रेशम और सोने

के तार पर। सोने का काम यहाँ ख़ूब होता था। आजकल यहाँ काग़ज़ और चमड़े के कारख़ाने भी हैं।

सूरत—यह तापी नदी के संगम पर बसा है। अँग्रेज़ जब भारतवर्ष मे पहले पहल आये तो यहीं व्यापार की कोठियाँ खोलीं। अब इसकी चहलपहल पहले जैसी नही रही। 'सूरत मे काँग्रेस की सूरत भी बिगड गई' यह किम्वदन्ती भी सन् १६०८ ई० से प्रसिद्ध है।

पूना—बम्बई के दक्षिण-पूर्व मे है। महाराष्ट्र पेशवाओ की यह राजधानी थी। आज कल भी महाराष्ट्र जाति के नीतिज्ञ यहीं के प्रसिद्ध है। फौजी छावनी भी यहाँ है। गर्मियो में गवर्नर महोदय पूना मे आ जाते हैं।

भरोंच—नर्मदा के निकट पुराना सा बन्दर है। यहाँ रुई का व्यापार ख़ूब होता है।

नासिक—गोदावरी के तट पर हिन्दुओ का तीर्थ-स्थान है। इसके आस पास, बौद्धों के मन्दिर बहुत हैं।

अहमदनगर—एक ऐतिहासिक नगर है।

सतारा—कभी महाराष्ट्र-शासको की राजधानी थी।

महाबलेश्वर का जल वायु प्रसिद्ध है। चेरापूँजी को छोड़कर सारे भारतवर्ष से यहाँ अधिक वर्षा होती है।

हैदराबाद के निकट मियानी ऐतिहासिक युद्धक्षेत्र है।

शिकारपुर—दर्रा बोलान के मार्ग पर है।

जैकबाबाद—सारे भारतवर्ष मे उष्ण-स्थान है।

९—बृटिश-बिलोचिस्तान

बिलोचिस्तान प्रान्त मे कुछ देश तो ऐसा है जो 'खाँक़िलात' के अधीन है और वाक़ी पर बृटिशराज्य है। इसी बृटिश-अधिपत्य वाले बिलोचिस्तान को बृटिश बिलोचिस्तान कहते हैं। यद्यपि यह प्रान्त भारतवर्ष के देश में सम्मिलित नही है तथापि ब्रह्मदेश की भाँति राजकीय विषयों से उसका सम्बन्ध हिन्दुस्तान ही से है।

इस प्रान्त के उत्तर मे अफ़ग़ानिस्तान और पश्चिमोत्तर सीमा प्रान्त, पूर्व मे पञ्जाब और सिन्ध, दक्षिण में बिलोचिस्तान और पश्चिम मे भी अफ़ग़ानिस्तान ही है।

इसका बहुत सा भाग पहाड़ी है। सुलेमान पर्व्वत इसे पञ्जाब से अलग करता है। कोई बड़ी नदी यहाँ नही है। हाँ 'जूब' एक छोटी सी नदी अवश्य है जोकि गोमल मे मिल जाती है। यह प्रान्त अति शुष्क है। जाड़े के दिनो मे यहाँ कुछ वर्षा हो जाती है परन्तु गर्मियों मे बहुत ही कम। सर्दी के दिनो में यहाँ वर्फ़ भी पड़ती है और मैदान मे गर्मी बहुत होती है।

कृषि-कार्य्य यहाँ बहुत ही कम होता है, क्योंकि वर्षा की न्यूनता है। यहाँ फल और मेवे ख़ूब होते हैं। खजूर, अंगूर, बादाम, सेव और सरदा ख़ूब बोया जाता है। यहाँ की जन-संख्या चार लाख के निकट है जो पश्चिमोत्तर सीमान्त का $\frac{1}{9}$ है। प्रायः यहाँ के निवासी मुसलमान हैं। बलोच और बरोही यह दो जातियाँ यहाँ प्रसिद्ध हैं। इस प्रान्त का प्रधान शासक चीफ़ कमिश्नर है, वही ख़ाँक़िलात के अधिकृत इलाक़े की भी देख

भाल करता है। पेसिन, क्वोयटा और सीबी यही तीन ज़िले पृथक् पृथक् इस प्रान्त मे हैं।

कोयटा तो इस प्रान्त की राजधानी है। चीफ़ कमिश्नर यहीं रहते हैं। इस शहर के चारो ओर पहाड़ है और उनके मध्य मे यह बसा हुआ है। यह स्थान प्रसिद्ध और प्रधान सैनिक-अड्डा है। बोलान नामक दर्रे के यह २८ मील दूर है। सिन्ध देश से यह रेलवे-लाइन द्वारा मिला हुआ है।

कोयटे के मेवे पञ्जाब मे आकर ख़ूब बिकते हैं।

१०—पश्चिमोत्तर सीमाप्रान्त

नवम्बर सन् १६०१ ई० मे ज़िला हज़ारा का कुछ भाग और समस्त पेशावर, कोहाट, बन्नू, डेराइस्माइल ख़ाँ के ज़िले पञ्जाब के प्रान्त से पृथक् करके उनमे ख़ैबर, कुर्रम, मालाकन्द, लोची, कर्नाल और शीरानी नामक स्थान—जो बृटिश राज्य के अधिकार मे पहले ही से थे—मिला दिये गये और इसका नाम पश्चिमोत्तर सीमा प्रान्त रक्खा गया।

सुलेमान—हिन्दूकुश और सफ़ेद कोह के पर्व्वत इस प्रान्त को अफ़ग़ानिस्तान से पृथक् करते है। इसमे सिन्धु नामक नदी बहती है जिसमें पश्चिम से आकर काबुल नदी भी मिल जाती है। सिन्धु नदी के बेसिन को छोड़कर सारा प्रान्त पहाड़ी भूमि है।

यहाँ के निवासी अधिकांश मे मुसलमान है जो पश्तो बोलते है। पञ्जाबी और उर्दू भी कुछ समझी जाती है। यहाँ लगभग पञ्जाब की कुछ फ़स्लें बोई जा सकती है, परन्तु अंगूर बिहीदाने की पैदावार अच्छी होती है।

यहाँ दो कमिश्नरियाँ और ५ ज़िले हैं। सूबे का प्रधान शासक चीफ कमिश्नर कहलाता है। पेशावर राजधानी है।

कमिश्नरी	ज़िले
१—पेशावर	पेशावर, हज़ारा, कोहाट
२—देरा जात	बन्नू, डेराइस्माइल ख़ाँ
३—देशी रियासतें	देरा, सवात, चितराल और ख़ैबर

इस प्रान्त का प्रबन्ध अधिक कड़ा है। प्रत्येक जाति के चुने हुये मनुष्यों की एक सभा होती है, जिसको 'जरगा' कहते हैं और यही जरगा अपनी जाति के समस्त मनुष्यों के नेकचलनी का उत्तरदाता होता है। यदि कोई मनुष्य सीमाप्रान्त में नियम के प्रतिकूल कार्य्य करे तो उसका उत्तरदायित्व वह जरगा है जिस से कि नियम भंग करनेवाला मनुष्य सम्बन्ध रखता है।

पेशावर—इस प्रान्त के उत्तर-पश्चिम कोने में बसा हुआ है। यह शहर सीमास्थ नगरों में सब से बड़ा है। यहाँ की लुङ्गियाँ और सोने का काम बहुत प्रसिद्ध है। ख़ैबर की घाटी यहाँ से निकट है अतः इसकी रक्षा के लिये पेशावर में सेना का जमाव भी ख़ूब रहता है। पेशावर प्रसिद्ध व्यापारिक और भव्य नगर है। चीफ़ कमिश्नर इस प्रान्त के यहीं रहते हैं।

कोहाट, बन्नू, डेराइस्माइल ख़ाँ और एबटाबाद प्रसिद्ध नगर हैं, यहाँ भी रक्षा के निमित्त फ़ौजें रहती हैं।

चितराल—उत्तर की ओर एक छोटा सा नगर है। परन्तु सीमा पर रणक्षेत्र होने के कारण अति प्रसिद्ध है।

देरा—चितराल के मार्ग मे एक फ़ौजी स्थान है।

११—पंजाब

यह प्रान्त भारतवर्ष के उत्तर पश्चिम कोने मे उपस्थित है। इसका नाम 'पञ्जाब' इसलिये पड़ा है कि यहाँ सतलज, व्यास, रावी, चिनाब और झेलम नामक पाँच नदियाँ बहती है और इन्ही के द्वारा इस प्रान्त की भूमि सिञ्चित होती है। इस प्रान्त के उत्तर मे तिब्बत और पश्चिमोत्तर सीमाप्रान्त है। पूर्व मे संयुक्त प्रान्त, दक्षिण मे राजपूताना सिन्ध और पश्चिमोत्तर सीमा प्रान्त और बिलोचिस्तान है।

इस प्रान्त का क्षेत्रफल कश्मीर सहित २,१३,००० वर्ग मील है। असली सूबे का ३/८ भाग उस मैदान से बना है जिसमे नमक की पहाड़ियाँ है।

सिन्ध-नद इस प्रान्त की पश्चिमी सीमा है। सतलज, व्यास, रावी, चिनाब और झेलम मिट्ठनकोट नामक स्थान पर मिलकर ६० मील तक सिन्ध के साथ साथ बहती हैं, फिर सिन्ध से मिल जाती है। पञ्जाब की नदियाँ एक फैले हुये पंजे की भाँति दिखाई देती है।

पञ्जाब का प्रान्त समुद्र से दूर है इसलिये सर्दी के दिनो मे खूब कड़ाके का जाड़ा पड़ता है और गर्मियो मे बहुत गर्म हो उठता है। परन्तु पहाड़ी देशो मे गर्मी कम पड़ती है और ऊँचे पहाड़ो पर तो सदैव बर्फ पड़ा करती है। हिमालय के निकट वर्षा खूब होती है, परन्तु ज्यो ज्यो पश्चिम को बढ़ते जाइये वर्षा कम

होती जावेगी। यह प्रान्त बड़ा उपजाऊ है। नदियों ने इसे खूब हरा भरा बना रक्खा है। इसके बेसिनों मे नदियों की नहरों द्वारा आबपाशी होती है। इस प्रान्त की विशेष पैदावार गेहूँ और रुई है। यहाँ से यह चीज़ें अन्य देशों को अधिकता से भेजी जाती हैं। जुवार, जव, बाजरा, तिल, धान और ऊख भी पैदा होती है, किसी किसी पहाड़ी ज़िले मे चाय भी बोई जाती है। खानों से नमक और कोयला खूब निकलता है। ऊनी, रेशमी और सूती कपडे यहाँ बहुत बुने जाते हैं।

लगभग दो करोड़ की आबादी यहाँ है परन्तु सन् १९०१ ई० की अपेक्षा सन् १९११ ई० की संख्या मे प्रतिशत २ मनुष्य कम हो गये हैं क्योंकि, गत १० वर्षों मे यहाँ प्लेग का प्रकोप अधिक रहा है। यहाँ के निवासी स्वस्थ और बड़े हट्टे कट्टे होते हैं। जन संख्या का अधिकांश कृषक है। सरकारी सेना मे यहाँ ही के लोग अधिक हैं, इसलिये पंजाब भारतवर्ष की भुजा है अथवा आर्य्य-जाति मे क्षत्रियों का निवास-स्थान पञ्जाब ही कहा जा सकता है। यहाँ हिन्दुओं की अपेक्षा मुसलमान अधिक रहते हैं। पूर्वी-भाग की भाषा हिन्दी है और अन्य भाग मे पञ्जाबी बोली जाती है।

इस प्रान्त मे ५ कमिश्नरियाँ और २८ ज़िले यह हैं—

(१) अम्बाले मे—रोहतक, गुरुगाँव, हिसार, करनाल, अम्बाला और शिमला।

(२) जालन्धर मे—काँगड़ा, होशियारपुर, जालन्धर, लोधियाना, फ़ीरोज़पुर।

(३) लाहौर मे—लाहौर, अमृतसर, गुरुदासपुर, सियालकोट, गुजरानवाला।

(४) रावलपिण्डी मे—रावलपिण्डी, झेलम, गुजरात, शाहपुर, म्यानवाली, अटक।

(५) मुलतान मे—मुलतान, झङ्ग, मुज़फ़्फरगढ़, डेरा गाज़ी खाँ, मान्टगोमरी और लायलपुर।

पञ्जाब मे ३४ देशी राज्य हैं जिनमे भावलपुर की मुसलमानी रियासत सारे पञ्जाब मे क्षेत्रफल के विचार से प्रधान है। इसके अतिरिक्त पटियाला, नाभा, जींद, फरीदकोट और कपूरथला सिक्खो की रियासतें हैं। पहाड़ी रियासतो मे चम्बा और मंडी प्रसिद्ध हैं। कश्मीर तो भारतवर्ष मे सबसे बड़ी रियासत है ही।

लाहौर—रावी नदी पर बसा है। यह पञ्जाब की राजधानी है। इस प्रान्त के श्रीमान् लेफ्टीनेन्ट गवर्नर महोदय यहीं रहते हैं। यहाँ एक विश्वविद्यालय है। लाहौर बड़ा पुराना और भव्य नगर है। वृटिश राज्य मे बनी हुई सरकारी इमारतों मे, चीफ़कोर्ट, गवर्नमेंट कालिज, चीफ़्स कालिज, मांटगुमरी हाल, सिनेट हाल और अद्भुतालय देखने योग्य हैं। दुर्ग, बादशाही मसजिद, जहाँगीर का मक़बरा, सुनहरी मसजिद, मसजिद वज़ीर ख़ाँ, महाराजा रणजीत सिंह की बारादरी मुसलमानों और सिक्खो के जाज्वल्यमान काल के स्मृति स्वरूप है। यहाँ बागों की बड़ी बहार है। शाहजहाँ बादशाह का बनवाया हुआ शालामार बाग़ बड़ा सुन्दर और प्रसिद्ध है। लाहौर से ५ मील की दूरी पर फ़ौजी छावनी है। आर्य्य-समाज की ओर से दयानन्द वैदिक कालिज खुला है जिसमें पञ्जाब विश्वविद्यालय के समस्त कालिजों और विद्यालयो से अधिक विद्यार्थी विद्याध्ययन करते हैं। उर्दू के समाचारपत्र जितना यहाँ से निकलते हैं उतने अन्य किसी स्थान से नहीं प्रकाशित होते।

अमृतसर—प्रसिद्ध व्यापारिक नगर है। लाहौर से यह पूर्व की ओर है। दुशाले, क़ालीन और दरियाँ यहाँ की सारे संसार में प्रसिद्ध हैं। सिक्खों का यह परम पूजनीय तीर्थ-स्थान है। इनका प्रसिद्ध मन्दिर दरबार साहिब नगर के मध्य में एक सरोवर के बीच में बना है। इसी सरोवर को अमृतसर कहते हैं, जिसके नाम पर नगर की भी ख्याति है।

अम्बाला—प्रसिद्ध सैनिक छावनी है।

लुधियाना—भी सैनिक छावनी है और देशी कपड़े के लिये प्रसिद्ध है।

रावलपिण्डी—भारतवर्ष में सबसे बड़ी छावनी है। यहाँ एक बड़ा भारी शस्त्रागार है, इसी नगर से होकर कश्मीर को मार्ग जाता है।

मुलतान—एक बड़ा पुराना नगर है; क़ालीन और मिट्टी के बर्तन यहाँ अच्छे बनते हैं। इस ज़िले के आसपास की खजूर और आम बहुत स्वादिष्ट होते हैं। यहाँ की मीनाकारी भी प्रसिद्ध है।

जालन्धर—सियालकोट और झेलम भी प्रसिद्ध नगर है। यहाँ छावनियाँ भी हैं। काँगड़े के नगर-कोट में ज्वाला-देवी का मन्दिर प्रसिद्ध है। यहाँ एक ज्योति-शिखा सदैव प्रज्वलित रहती है जिसे धार्मिक-हिन्दू तो देवी की ज्वाला कहते हैं और विज्ञानवेत्ता उसे ज्वालामुखी शिखर की लपट बताते हैं। सन् १६०५ ई० के प्रसिद्ध और नाशकारी भूकम्प के प्रकोप से सारा नगर नष्ट हो गया था और प्रसिद्ध देवी का मन्दिर भी भग्न हो गया था। परन्तु अब वह मन्दिर फिर से तैयार हो गया है।

शिमला—अम्बाले के उत्तर में एक बड़ा पहाड़ी स्थान है जो सारे भारतवर्ष में उत्तम जल-वायु के लिये प्रसिद्ध है। भारत-

वर्ष के श्रीमान् वाइसराय महोदय गर्मियों में ६ महीने यहीं रहते हैं। पंजाब के छोटे लाट भी गर्मी की ऋतु यहीं व्यतीत करते हैं।

मरी, डलहोज़ी और धर्मशाला भी अच्छे स्वास्थ्य वर्द्धक स्थान हैं।

पंजाब से सम्बन्धित बहुत सी देशी रियासतें हैं, उनकी जन-संख्या ४२ लाख के निकट है। पटियाला, झींद, नाभा, कपूरथला और फ़रीदकोट सिक्खों के राज्य हैं, यह बड़ी उर्वरा भूमि में हैं। भावलपुर मुसलमानी राज्य है। इसका बड़ा भारी भाग बंजर है। चम्बा प्राकृति-दृश्यो के लिये प्रसिद्ध है। मंडी और नाहन भी प्रसिद्ध पहाड़ी रियासतें हैं।

१२—राजधानी दिल्ली

दिल्ली—प्राचीन नगर है, यमुना नदी के तट पर बसी है। आज कल भी जनसंख्या, व्यापार और धन के विचार से सारे भारतवर्ष में प्रसिद्ध है। यह नगर प्राचीन काल मे इन्द्रप्रस्थ के नाम से सुप्रसिद्ध था। महाराजा युधिष्ठिर यहीं राज्य करते थे। हिन्दुओं के अन्तिम राजा पृथ्वीराज की राजधानी यही नगर था। राय पिथौरा का दुर्ग, लोहे की लाट अति प्राचीन सौध हैं। वर्तमान् नगर शाहजहाँ बादशाह का बसाया हुआ है।

जामे मसजिद और क़िले मे शाहजहाँ का महल, दीवा-ने-आम और दीवानख़ास देखने योग्य है। कुतुबमीनार जिसे लोग कुतुब साहब की लाट कहते हैं जो वास्तव में किसी हिन्दू राजा का बनवाया हुआ सौध है, दिल्ली से ११ माल दक्षिण की ओर है और संसार के ऊँचे ऊँचे मीनारो मे उसकी भी गणना है। चाँदनी-चौक इस नगर का प्रसिद्ध बाज़ार है। दिल्ली में सोने चाँदी का काम अति उत्तम होता है। चमड़े का काम भी अच्छा

होता है। आजकल रुई, आटे, कपड़े, और बिस्कुटों की कलें बहुत जारी हैं।

महाराज जार्जपंचम ने १२ दिसम्बर सन् १९११ ई० को अपने राज-तिलक के उत्सव पर यहाँ एक प्रसिद्ध दरबार किया था; जिसमे महारानी सहित वह स्वयम् यहाँ पधारे थे। इस राज उत्सव का वर्णन करना हमारी शक्ति के परे है। भारतवर्ष में कदाचित् कभी ऐसी भव्य और राजनीतिक सभा हुई हो ? महाराज ने प्रजा के हित के लिये बहु बहु आज्ञाएँ और घोषणाएं निकालीं जिनका प्रभाव भारतीय प्रजा के हृदय पर सदैव बना रहेगा। ५० लाख रुपया प्रति वर्ष शिक्षा के लिये अतिरिक्त व्यय स्वीकार हुआ। कलकत्ते से राजधानी दिल्ली में बदली गई। ६ करोड़ रुपये के व्यय से सरकारी कचहरियाँ और दफ्तर दिल्ली मे बनाये जा रहे हैं। यह प्रबन्ध १ली अक्टूबर सन् १९१२ ई० से कार्य्यरूप में परिणत हुआ है।

दिल्ली महाभारत-काल से कई शक्तिशाली राज्य की राजधानी रही है। यह गौरव का विषय है कि दिल्ली ने फिर अपना पूर्व महत्व प्राप्त कर लिया।

दिल्ली का प्रान्त जो इस प्रकार पंजाब और संयुक्तप्रान्त से पृथक् किया गया है ४५० वर्ग मील के क्षेत्रफल मे है और इसकी जन-संख्या लगभग ४ लाख है। इसका प्रबन्ध एक चीफ़ कमिश्नर के अधिकार मे दिया गया है।

१३—संयुक्त-प्रान्त

सन् १८०३ ई० के मरहटा-युद्ध मे सिंधिया को अँग्रेजों ने असाई और लासवारी के युद्धक्षेत्र पर हरा दिया जिससे बृटिश सरकार को आगरा और दुआबे की भूमि मिल गई। यह आगराप्रान्त

पहले बङ्गाल प्रान्त का ही भाग समझा गया था। सन् १८११ ई० मे नागपुर के राजा से सागर और नर्मदा के देश मिले फिर सन् १८१६ ई० मे गोरखा युद्ध के पश्चात् देहरादून, गढ़वाल और कमाऊँ का इलाक़ा कम्पनी के हाथ आया। सन् १८३४ ई० में इस समस्त प्रदेश के लिये कार्य्यकारिणी कौंसिल सहित एक गवर्नर की स्वीकृत हुई परन्तु इसके भाग्य मे लेफ्टिनेंट गवर्नर ही लिखा था, वही मिला। उस समय यह प्रदेश अँग्रेज़ी राज्य की पश्चिमी सीमा पर था अतः इसका नाम पड़ा 'पश्चिमोत्तरप्रान्त'।

लार्ड डलहौसी ने सन् १८५६ ई० मे अवध को भी अँग्रेज़ी राज्य मे मिला लिया और यहाँ एक चीफ़कमिश्नर नियत किया। सन् १८७७ ई० मे यह पूर्वोक्त पश्चिमोत्तर प्रान्त मे मिला दिया गया। इस प्रकार चीफ कमिश्नर का स्थान जाता रहा और दोनों प्रान्त एक ही लेफ्टिनेंट-गवर्नर के शासन में आ गये।

सन् १६०१ ई० मे पञ्जाब के उत्तर-पश्चिम में सीमा प्रान्त बना देने पर उक्त पश्चिमोत्तर देश का नाम, आगरा और अवध के संयुक्तप्रान्त मे परिवर्तित किया गया।

यह प्रान्त उत्तरी-भारत के मध्य में स्थिति है। इसके उत्तर में तिब्बत, और नैपाल, पूर्व और पूर्व-दक्षिण में बिहार का प्रान्त, दक्षिण मे मध्यभारत और मध्यप्रदेश हैं और पश्चिम में ग्वालियर, धवलपुर और भरतपुर के देशीराज्य तथा दिल्ली और पञ्जाब के सरकारी प्रान्त है।

पश्चिम मे कुछ दूर तक यमुना नदी, पूर्व मे थोड़ी दूर तक गङ्गा नदी और उत्तर में गण्डक नदी भी चन्द मील तक प्राकृति-सीमा बनाती हैं। अन्य सीमा कृत्रिम है।

इस प्रान्त की अधिक से अधिक लम्बाई पूर्व से पश्चिम तक लगभग ५०० मील और चौड़ाई उत्तर से दक्षिण तक लगभग ३००

मील है। १,१२,३४६ वर्ग मील इसका क्षेत्रफल है जिस में ८२,१२६ वर्ग मील तो आगरा प्रान्त २४,१५८ वर्ग मील मे अवध और ६,०६२ वर्ग मील मे देशी राज्यों का विस्तार है।

संयुक्त-प्रान्त के चार प्रकृति-भाग किये जा सकते हैं (१) हिमालय का पर्व्वतीय उच्च भूमि (२) उत्तरी तलहटी, (३) गङ्गा का बड़ा मैदान (४) मध्य भारत की पहाड़ियों का कुछ भाग।

हिमालय और विन्ध्य पर्व्वत के अतिरिक्त शिवालक पहाडी गङ्गा और यमुना के प्रारम्भिक भागों के बीच में स्थित है और ज़िला देहरादून को सहारनपुर से पृथक् करती है। सहारनपुर से देहरा जाने वाली सड़क 'मोहन' के दर्रे से होकर जाती है।

मुख्य हिमालय में यह चोटियाँ इस प्रान्त में हैं:—

नन्दा देवी	२५,६६१ फीट
बद्रीनाथ	२५,४३१ ,,
त्रिशूल	२३,४८२ ,,
केदारनाथ	२२,८३२ ,
पंचूलही	२२,६७३ ,,
नन्दाकोट	२२,५३८ ,,

विन्ध्यगिरि का निकला हुआ भाग मिर्ज़ापुर, इलाहाबाद, बाँदा, जालौन, हमीरपुर, और झाँसी के ज़िलों में फैला हुआ है। सत्पुड़ा की कैमूर नामक पहाड़ी मिर्ज़ापुर के दक्षिण मे फैली हुई है।

गङ्गा, यमुना, सरयू आदि बड़ी बड़ी नदियों का हाल भारतवर्ष के बयान मे कर दिया गया है। परन्तु प्रान्तिक और स्थानिक दशा के विचार से भी कुछ हाल इनका और दिया जाता है।

गङ्गा टेहरी राज्य के अन्तर्गत गङ्गोत्तरी नामक पहाड से भागीरथ के नाम से निकलती है। थोड़ी दूर बहने के पश्चात

जान्हवी और बाँई ओर से अलखनन्दा की धारें इसमें मिल जाती हैं। इन्ही तीनो धार के मिलने से गङ्गा की उत्पत्ति है। हरद्वार के पास यह पहाडों से बाहर होती है। हरद्वार से बलिया तक गङ्गा संयुक्तप्रान्त मे बहती है फिर बिहार में प्रवेश करती है।

दाहिने किनारे पर कालीनदी, यमुना, टोंस और बाँये किनारे पर रामगङ्गा, गोमती और घाघरा इसकी सहायक हैं।

यमुना भी टहरी राज्य मे यमुनोत्तरी पहाड़ के पास से निकल कर हिमालय के बाहरी भाग को पार करती हुई दून* मे आती है। फिर पञ्जाब संयुक्तप्रान्तीय-दून की सीमा बनाती हुई आगे बढ़ती है और प्रयाग मे आन कर गङ्गा से मिल जाती है। वृन्दावन, मथुरा, बटेश्वर, इटावा, कालपी और हमीरपुर इस पर प्रसिद्ध नगर है।

घाघरा—कौड़ियाला के नाम से हिमालय के ऊपरी भाग से निकलती है। चौकाघाट के निकट सरयू इसमें आन कर मिल जाती है। फिर बहरामघाट से इसका नाम घाघरा पड़ जाता है। हिन्दू लोग इसे अब भी सरयू कहते हैं। इसमे बाँई ओर से कुवानो, राप्ती, नदियाँ आन कर मिल जाती हैं। बहरायच, बहराम घाट, फ़ैज़ाबाद और अयोध्या इसके किनारे के प्रसिद्ध स्थान हैं।

कुमायूँ कमिश्नरी मे पहाडी झीलें कई हैं, उनमे नैनीताल प्रसिद्ध है। मैदान मे कोई बड़ी झील तो नही है परन्तु सुरहाताल, बलिया मे, दखिरा और चन्दो बस्ती मे, रामगढ़ गोरखपुर में, सुहेलताल गोंडा मे, मगरवारह झाँसी मे प्रसिद्ध हैं।

---

* दून—हिमालय और शिवालिक के बीच की चौरस भूमि को कहते हैं।

इस प्रान्त में जङ्गल अधिक है। उत्तर के पहाड़ी इलाके में जङ्गल ही अधिक है। गोंडा, बस्ती और गोरखपुर के ज़िलों में भी कुवानो नदी के किनारे किनारे अच्छा वन है। विन्ध्यगिरि में भी जङ्गल है। इन जङ्गलों मे साखू, महुवा और जमुवा के वृक्ष अधिक हैं।

यह प्रान्त समुद्र से अति दूर है, इसलिये गर्मी की अधिकता है, परन्तु हिमालय के निकट होने से सर्दी भी ख़ूब पड़ती है। पहाड़ों में वर्षा ख़ूब होती है, परन्तु मैदान मे साधारण वृष्टि भी नहीं होती। परन्तु यहाँ का जल-वायु साधारणतः उत्तम है। गोरखपुर, बस्ती, गोंडा और बहरायच ज़िलों का उत्तरी-भाग जिसे तराई कहते हैं—मैलेरिया का घर कहा जाता है।

इस प्रान्त की भूमि बड़ी उर्वरा है, यह केवल भारतवर्ष में ही नहीं किन्तु सारे संसार मे उर्वता में श्रेष्ठता प्राप्त है। यहाँ खाने की चीज़ें बड़ी अधिकता से पैदा होती हैं। धान, गेहूँ, जव, चना, ऊख, तेलहन, रुई, पोस्ता और नील की बड़ी पैदावार है। देहरा-दून की चाय प्रसिद्ध है। आम, अमरूद, खरबूज़ा, आलू, शकरकन्द यहाँ के अति उत्तम होते हैं।

झाँसी, मिर्ज़ापुर के ऊनी कालीन; आगरा, बरैली और शाहजहाँपुर की दरियाँ; बनारस, फ़ैज़ाबाद के फूल और पीतल के बरतन; कानपुर के चमड़े का काम प्रसिद्ध है। चुनार, अम-रोहा और निजामाबाद मे मिट्टी के बर्तन अच्छे बनते हैं। टाँडा, जलालपुर और मऊ मे देशी कपड़े हाथ से उत्तम बुने जाते हैं। कानपुर में कपड़े की बहुत सी मिलें हैं। गढ़वाल मे लोहा और सीसा पाया जाता है।

इस प्रान्त की जन-संख्या सन् १९११ ई० की मनुष्य-गणना के अनुसार ४,८०,१४,०८० है जिनमें ४,७१,८२,०४४ बृटिश-राज्य

मे और शेष देशी राज्यों मे रहते हैं। ११ प्रतिशत नगरों में और शेष गांव मे निवास करते हैं। प्रति वर्ग मील ४२७ मनुष्य की आवादी का परता पडता है। कुमायूँ की जन-संख्या न्यून है। ज़िला वनारस सब से घना बसा हुआ है और गढ़वाल सब से कम।

कुल आवादी में ४,०७,०५,३५३ अर्थात् प्रतिशत ८५ हिन्दू; ६६,०४,७३१, मुसलमान; १,७६,६६४ ईसाई; १,३१,६३८ आर्य्य; ७५,७३५ जैनी; १५,१८६ सिख; ८७२ पार्सी; ७८० वौध; ५० यहूदी और ४१ ब्रह्मो हैं।

हिन्दुओं में क्रमशः चमार, ब्राह्मण, अहीर, राजपूत, कुरमी, वनिआँ, पासी, लोध और कहार अधिक हैं। प्रान्त के निवासियों का ७२ प्रतिशत कृषि पर जीवन निर्वाह करता है।

संयुक्त-प्रान्त में सब जगह हिन्दी बोली जाती है, परन्तु स्थानिक परिवर्तन स्वाभाविक है अतः पहाडी ज़िलों मे पहाडी, आगरा के आस पास ब्रजभाषा और गोरखपुर तथा वनारस की कमिश्नरी मे कुछ विहारी की चाशनी भी है। लखनऊ, मेरठ और वरेली शहर के मुसलमान अपनी भाषा उर्दू बताते हैं। प्रान्त भर में केवल ३४ प्रतिशत पढ़े लिखे लोग हैं। देहरादून मे पढ़े लिखों का पड़ता अधिक है और खीरी मे सब से कम।

अङ्गरेज़ी-शिक्षा के कालिज; इलाहावाद, वनारस, लखनऊ, आगरा, अलीगढ़, मेरठ, कानपुर, वरेली, अलमोड़ा और गोरखपुर मे हैं। ज़िले के सदर पर अङ्गरेज़ी के हाईस्कूल हैं। प्रति तहसील मे भाषा के मिडिल-स्कूल खुले हैं। इलाहावाद में क़ानून, रुड़की मे इञ्जिनेरी, देहरादून मे जङ्गल, कानपुर मे कृषि, आगरा और लखनऊ मे डाक्टरी के कालिज हैं।

इस प्रान्त में १० कमिश्नरी और ४८ ज़िले हैं। इनमें लखनऊ और फ़ैज़ाबाद की कमिश्नरी अवध के नाम से प्रसिद्ध हैं।

कमिश्नरी	ज़िले
(१) कमायूँ	गढ़वाल, अलमोड़ा, नैनीताल।
(२) रुहेलखण्ड	बिजनौर, मुरादाबाद, बदायूँ, बरेली, पीलीभीत, शाहजहाँपुर।
(३) मेरठ	देहरादून, सहारनपुर, मुज़फ़्फ़र नगर, मेरठ, बुलन्द शहर।
(४) आगरा	मथुरा, अलीगढ़, एटा, मैनपुरी, आगरा।
(५) झाँसी वा बुन्देलखण्ड	झाँसी, जालौन, हमीरपुर, बाँदा।
(६) इलाहाबाद	फ़र्रुख़ाबाद, इटावा, कानपुर, फ़तहपुर, इलाहाबाद।
(७) बनारस	मिर्ज़ापुर, बनारस, जौनपुर, ग़ाज़ीपुर, बलिया।
(८) गोरखपुर	आज़मगढ़, गोरखपुर, बस्ती।
(९) फ़ैज़ाबाद	प्रतापगढ़ सुलतानपुर, फ़ैज़ाबाद, बारहबङ्की, बहरायच, गोंडा।
(१०) लखनऊ	रायबरेली, उन्नाव, लखनऊ, हरदोई, सीतापुर, खेरी।

नोट—आज कल एक नये ज़िले की सृष्टि होने वाली है। बस्ती ज़िले की ख़लीलाबाद तहसील गोरखपुर में आ जायगी और गोरखपुर ज़िले का पूर्वी भाग **देवरिया** नामक ज़िले से प्रसिद्ध होगा।

इस प्रान्त मे टेहरी, रामनगर और बनारस के देशीराज्य हैं।

इलाहाबाद का पुराना नाम प्रयाग है। यह गङ्गा और यमुना के सङ्गम पर बसा है। हिन्दुओं का यह परम-पवित्र तीर्थ है। माघ और मकर के मेले प्रसिद्ध हैं। सङ्गम ही पर अकबर बादशाह का बनवाया हुआ एक दुर्ग भी है। दुर्ग के भीतर अशोक

की लाट और अक्षयवट दर्शनीय हैं। स्योरकालिज, स्योहाल, यूनीवर्सिटी बिलडिंग, कम्पनी बाग़, गङ्गा और यमुना के पुल, लाला विश्वेश्वर दास की कोठी और झूसी मे तिवारी का मन्दिर दर्शनीय इमारतें हैं। यह नगर संयुक्त-प्रान्त की राजधानी है। यहाँ का अमरूद प्रसिद्ध है। कर्नेलगञ्ज मुहल्ले मे भारद्वाज ऋषि का आश्रम है और अक्षय नवमी का भरत मिलाप यहाँ का प्रसिद्ध है। यहाँ यूनीवर्सिटी और हाईकोर्ट हैं। प्रान्त के प्रायः प्रधान नेता यही रहते हैं।

बनारस वा काशी—गङ्गा के बाएँ किनारे पर बसा हुआ है। यह अति प्राचीन नगर है। हिन्दू लोग इसे अति पावन मानते हैं। समस्त भारत के हिन्दू यहाँ स्नान और यात्रा को आते हैं। संस्कृत विद्याध्ययन का यह केन्द्रस्थल है। यहीं हिन्दू विश्वविद्यालय स्थापित हुआ है। नागरी-प्रचारणीय-सभा का यह हेडकार्टर है। यहाँ मन्दिरो की संख्या बहुत है। विश्वनाथ-महादेव का मन्दिर अति भव्य और पूज्य है। सेन्ट्रल हिन्दू-कालिज की शिक्षा बड़ी अच्छी है। रेशमी कपड़े और पीतल के बर्तन यहाँ अच्छे बनते हैं। बनारस से थोडी ही दूर पर महाराजा काशी का निवास-स्थान रामनगर है। शहर के निकट ही 'सारनाथ' बौधकाल की प्रदर्शिनी है।

मिर्ज़ापुर—कभी बडा व्यापारिक नगर था। यहाँ के क़ालीन सारे भूमण्डल मे प्रतिष्ठा की दृष्टि से देखे जाते हैं। मिर्ज़ापुर से ३ मील की दूरी पर विन्ध्यवासिनी देवी का मन्दिर भी बड़े गौरव का है। चुनार का क़िला भी बहुत पुराना और ऐतिहासिक है।

कानपुर—बडा व्यापारिक नगर है। चमड़े और कपड़े बुनने के अनेक कारख़ाने हैं। यहाँ एक छावनी भी है। सन् १८५७ ई० के सिपाही-विद्रोह मे यही उनका केन्द्र था। उत्तरी भारत में

कलकत्ते को छोड कर अन्य सब नगरों से अधिक व्यापारिक स्थान है। बम्बई और अहमदाबाद के पश्चात् कानपुर सारे भारतवर्ष में कपड़े के कारख़ाना के लिए प्रसिद्ध है।

फर्रुख़ाबाद जिले के अन्तर्गत कनौज अति प्राचीन स्थान है। यहाँ का इत्र प्रसिद्ध है। हिन्दू गौरव-शत्रु जयचन्द की यही राजधानी थी।

आगरा—प्रसिद्ध नगर है। अकबर ने इसे मुग़लों की राज-धानी बनाया था। शाहजहाँ ने अपनी बीबी की यादगार में जो शवसमाधि-मन्दिर ताजबीबी के रौज़े के नाम से बनवाया था वह यहीं है। सारे संसार में इससे सुन्दर अन्य कोई इमारत नहीं है। सिकन्दरे में अकबर का मकबरा है। पत्थर का काम यहाँ अच्छा होता है।

मेरठ—अशोक के समय से प्रसिद्ध है। सन् १८५७ ई० का बल्वा यहीं से प्रारम्भ हुआ था। यहाँ फ़ौज की बड़ी छावनी है। नौचन्दी का मेला मार्च मे यहाँ खूब होता है।

मथुरा—मे श्रीकृष्ण महाराज का जन्म हुआ था। यह प्रसिद्ध हिन्दुओं का तीर्थ है। वृन्दावन मथुरा से ६ मील की दूरी पर उत्तम नगर है। यहाँ के मन्दिर अति प्रसिद्ध हैं। संयुक्तप्रान्तीय आर्य्य-समाज की ओर से यहाँ एक गुरुकुल खुला हुआ है।

अलीगढ़ मे मुसलमानों का प्रसिद्ध मुहम्मडन-कालिज है, जो स्वनामधन्य सर सैयद अहमद की जाति प्रेम का देदीप्यमान उदाहरण है। यहाँ लोहे और पीतल के ताले अच्छे बनते हैं।

सहारनपुर का कम्पनी-बाग़ प्रसिद्ध है। यहाँ के आम अच्छे होते हैं।

हरद्वार—भी हिन्दुओं का प्रसिद्ध तीर्थ है। यहाँ लोग मरे मनुष्यों का फूल गङ्गा जी को सौंपते हैं। पञ्जाब के आर्य्यसमाज

का गुरुकुल काँगडी में स्थापित है। ऋषि कुल भी उसी नमूने का विद्यालय है। गुरुकुल अपने नमूने का भारतवर्ष मे उत्तम और आदरणीय विद्यालय है।

रुड़की मे इञ्जिनिरिङ्ग कालिज है। भारतवर्ष मे इससे उत्तम कोई कालिज इस विद्या का नहीं है।

मुरादाबाद मे पीतल के बर्तन पर क़लई ख़ूब उमदा की जाती है। पुलिस ट्रेनिङ्ग स्कूल इस प्रान्त का यहाँ ही है।

बरेली—रुहेलखण्ड कमिश्नरी का सदर मुक़ाम है। यहाँ शतरञ्जी और क़ालीने अच्छी बनती हैं। यहाँ भी एक बड़ी छावनी है।

गोरखपुर में गोरखनाथ का मन्दिर प्रसिद्ध है। इस ज़िले की जन-संख्या सारे प्रान्त के ज़िलो से अधिक है। जितनी आमदनी भूमि कर से सरकार को इस जिले से होती है उतनी और किसी ज़िले से नही। यहाँ की तम्बाकू, नासपाती और अनन्नास प्रसिद्ध हैं।

बस्ती जिले की बाँसी तहसील का चाँवल प्रसिद्ध है। इसके उत्तर में रोमनदेयी नामक स्थान गौतमबुद्ध का जन्म स्थान है। मगहर में कबीर दास की समाधि है। बाँसी के उत्तर, नैपाल राज्यान्तर्गत बुध भगवान का जन्मस्थान है।

गोंडा और बहरायच की सीमा पर सहेट महेट नामक स्थान पुरानी श्रावस्ती नगरी का भग्नावशेष है, श्रीवास्तव कायस्थों का यही आदि स्थान है।

लखनऊ—गोमती के किनारे एक बाँका शहर है। इस प्रान्त में जन-संख्या के विचार से यह सबसे प्रधान नगर है। बड़ा इमाम बाड़ा, छतरमंज़िल, शीशमहल, क़ैसरबाग़ और अजायबघर की इमारतें देखने योग्य हैं। यहाँ काग़ज़ बनाने का एक बड़ा

कारख़ाना है। चिकन और चाँदी का काम यहाँ उत्तम होता है अवध के नव्वाबों की यह राजधानी था। आजकल भी अवध के ज़िलों की बड़ी कचहरी जूडिशियल कमिश्नरी यही है यही अवध का हाईकोर्ट है। यहाँ का ख़रबूज़ा, पौंडा और क़लमी आमप्रसिद्ध है।

अयोध्या—फ़ैज़ाबाद के निकट बसा है। भारतवर्ष में सब से पुराना शहर यही है। श्रीरामचन्द्रजी ने यहीं अवतार लिया था। चैत्र राम नवमी को यहाँ सरयू-स्नान की बड़ी भीड़ होती है। बहुत दूर दूर तक पुराने खण्डहर पाये जाते हैं। यहाँ के मन्दिर बड़े प्रसिद्ध हैं। हनूमान गढ़ी, जन्मस्थान, कनकभवन और सीतारसोइया दर्शनीय हैं। श्रीरामचन्द्र जी ने स्वयम् कहा है—

अवधपुरी मम पुरी सुहावन।
उत्तरदिशि सरयू बह पावन॥
जो मज्जै सो बिनहिं प्रयासा।
मम समीप नर पावै वासा॥

नैनीताल—एक पहाड़ी स्थान है। यहाँ का जल-वायु स्वास्थ्य-वर्द्धक है। इस प्रान्त के उच्च-अधिकारी गर्मियों मे यहीं रहते हैं।

टेहरी का राज्य गढ़वाल के ज़िले मे है। इसका क्षेत्रफल ४१८० वर्गमील और जन-संख्या ३००८१६ है। जिनमे ६६ प्रतिशत हिन्दू बसते हैं। हिन्दुओं की मुख्य जातियाँ राजपूत, ब्राह्मण और डोम है। हिन्दी यहाँ की भाषा है। कमायूँ के कमिश्नर इस राज्य के पोलीटिकल एजेन्ट हैं। यहाँ एक हिन्दू राजा का राज्य है। क़स्बा टेहरी इस राज्य की राजधानी है जिसकी जन-सख्या केवल ६६४२ है। सारा राज्य पहाड़ी है जो २,००० से २३,००० फ़ीट तक ऊँचा है। गङ्गा और यमुना इसी राज्य से निकलती हैं। केदारनाथ, बदरीनाथ के तीर्थ इसी राज्य मे हैं। इस राज्य

के अधिकार मे एक छोटी सी और भी रियासत है जिसका नाम 'सकलाना' है। सकलाना से टेहरी को २००) वार्षिक नज़र मिलता है। पढे लिखों की सख्या यहाँ अच्छी है।

रामपुर का राज्य रुहेलखण्ड की कमिश्नरी मे है। इसका क्षेत्रफल ८६६ वर्गमील और आवादी ५,३१,२१७ मनुष्यों की है। इसमें ५३ प्रतिशत हिन्दू और ४६ प्रतिशत मुसलमान आवाद हैं। प्रान्त भर मे मुसलमानो की संख्या का औसत यहाँ अधिक है। यहाँ पढ़े लिखो की सख्या भी प्रान्त भर से न्यून है। नव्वाव साहिव रामपुर शीया धर्मावलम्वी मुसलमान है। रामपुर, राज्य का सदर मुकाम है। यहाँ की जामेमसजिद, खुसरोवाग़ और क़िला प्रसिद्ध हैं।

सन् १६११ ई० से महाराजा वनारस को रूलिङ्गइनचीफ़ के अधिकार प्राप्त हुये हैं। वनारस के ठीक सामने क़स्वा रामनगर महाराजा काशी की राजधानी है। इस राज्य का क्षेत्रफल ६८३ वर्गमील और जन-संख्या ५३५,०७६ है। इसमे ८६ प्रतिशत हिन्दू और ११ प्रतिशत मुसलमान वसते हैं। विहारी हिन्दी यहाँ की भाषा है। पढे लिखों की संख्या यहाँ अच्छी है। प्रवन्ध के लिये गङ्गापुर, कोंढ़ और चकिया यह तीन जिले हैं। राजधानो रामनगर मे महाराजा चेतसिंह का वनवाया हुआ एक वड़ा क़िला, एक सुन्दर तालाव और एक मन्दिर दर्शनीय है। यहाँ चावुक और वाँस तथा वेत के मोढ़े और कुर्सियाँ अच्छी वनती हैं।

इन तीन वडी रियासतों के अतिरिक्त चरखारी और कई एक छोटे छोटे राज्य झाँसी कमिश्नरी मे हैं।

१४—मध्य-प्रदेश और वरार

यह प्रान्त भारतवर्ष के वीच मे उपस्थित है अतः इसका नाम मध्यप्रदेश पडा। प्राचीन नाम इसका गोंडवाना है,

क्योंकि इसके अधीश्वर कभी भारतवर्ष के प्राचीन निवासी गोंड थे। अब भी इस प्रान्त मे गोंड भील अधिक बसते हैं। सागर और नर्मदा सन् १८१८ ई० मे, नागपुर सन् १८६१ ई० मे एकत्रित करके सन् १८६१ ई० में यहाँ चीफ़ कमिश्नरी स्थापित की गई। निज़ाम हैदराबाद से बरार का सूबा मिला था और वह सन् १६०३ ई० मे पक्का हो गया अतः इसे भी मध्यप्रदेश में मिला दिया गया।

इसके पूर्व मे उड़ीसा और मद्रास, दक्षिण में हैदराबाद का राज्य, पश्चिम में बम्बई और मध्यभारत के राज्य और उत्तर में बुन्देलखण्ड की रियासतें रीवाँ पन्ना आदि हैं।

इस प्रान्त का क्षेत्रफल ६६८२३ वर्गमील सरकारी राज्य में और ३१,१७४ वर्गमील देशी रियासतों से घिरा है, जिनमें १,३६,१६,३०८ मनुष्य तो अँगरेज़ी राज्य मे और २१,१७,००२ जन देशी राज्यो मे रहते हैं। अधिक से अधिक लम्बाई ५७६ मील और चौड़ाई ४३० मील है। नागपुर इस प्रान्त की राजधानी है।

यह प्रान्त जङ्गली और पहाड़ी है। सतपुरा पर्व्वत इसके उत्तर और पश्चिम मे फैला हुआ है और इसके दक्षिण भाग में पूर्वी घाट की कुछ पहाड़ियाँ हैं। नर्मदा और ताप्ती इसके उत्तरी भाग को और महानदी और गोदावरी दक्षिणी भाग को सिञ्चित करती हैं। यहाँ न अतिशीत है और न अधिक गर्मी। परन्तु मैदानों में कभी कभी गर्मी ज्यादा हो जाती है। वर्षा के दिनों मे यहाँ का जल-वायु अति रोचक हो जाता है।

यहाँ नदियों की अधिकता है और वर्षा भी खासी हो जाती है, इसलिये नहरों की यहाँ अधिक आवश्यकता नहीं है। देश पहाड़ी होने के कारण समस्त भूभाग के $\frac{1}{3}$ अंश मे कृषि होती

है। अधिकाँश भूमि जङ्गल है। गेहूँ, बाजरा, चना और तेलहन ख़ूब होता है। जङ्गलों से लाख इकट्ठी की जाती है। टसर का रेशम भी यहाँ ख़ूब निकाला जाता है। साखू की लकड़ी जङ्गलों से ख़ूब आती है। रुई यहाँ बहुत पैदा होती है। यहाँ की खानों से लोहा और कोयला बहुत निकलता है इसलिये इस प्रान्त में रुई की कलें और कपड़ा बुनने के कारख़ाने अधिक हैं।

इस प्रान्त मे हिन्दुओं की संख्या अधिक है। हिन्दी, महाराष्ट्री और कुछ उड़िया यहाँ की प्रधान भाषा है। इस प्रान्त का अधिकाँश उजाड़ पड़ा है। गोंड और भील पहाड़ो में रहते हैं।

इस प्रान्त मे ५ कमिश्नरियाँ और २२ ज़िले हैं :—

(१) जबलपुर में—सागर, दमोह, जबलपुर, सेउनी और मंडला।

(२) नर्मदा मे—नृसिंहपुर, होशङ्गाबाद, छिन्दवाड़ा, बेतूल और नीमाड़।

(३) छत्तीसगढ़ मे—रायपुर, बिलासपुर और द्रुग।

(४) नागपुर मे—नागपुर, भंडारा, चाँदा, वर्द्धा और बालाघाट।

(५) बरार मे—अमरावती, अकोला, बलदाना, येातमाल।

देशी रियासतें—बस्तर, खैरागढ़ और कवर्द्धा प्रसिद्ध हैं।

नागपुर इस प्रान्त की राजधानी है और प्रसिद्ध व्यापारिक नगर है। यहाँ के देशी कपड़े बहुत मजबूत होते हैं। इस नगर की नारङ्गियाँ बड़ी स्वादिष्ट होती है। इस प्रान्त के प्रधान शासक चीफ़ कमिश्नर यहीं रहते है।

कामती—नागपुर के निकट एक फ़ौजी छावनी है।

जबलपुर—इस प्रान्त में दूसरे नम्बर का शहर है। यहाँ के जेल में दोसूती और दरियाँ अच्छी बनती हैं। यहाँ से ३० मील की दूरी पर स्लेट का पत्थर निकलता है। पास ही नर्मदा की सङ्गमर्मर की चट्टानें हैं।

सागर—भी एक फ़ौजी छावनी है। यह 'सी. पी' का सागर है।

रायपुर—अन्न की प्रधान मंडी है।

चान्दा—यहाँ लोहे की खानि है। यह स्थान गोंडों की राजधानी था।

पञ्चमेहरस—इस प्रान्त मे पहाड़ी स्थान है जहाँ चीफ़ कमिश्नर साहिब गर्मियों में निवास करते हैं।

एलचपुर—उत्तर मे बरार का सबसे बड़ा शहर है।

अमरावती—रुई की बड़ी मंडी है।

अकोला—मध्य बरार मे एक व्यापारिक नगर है। इसके पास ही अरगांव है जहाँ सन् १८०३ ई० मे अंग्रेज़ों ने महाराष्ट्रों को हराया था।

यों तो इस प्रान्त मे १५ छोटी छोटी रियासतें हैं, जिनमे जङ्गल अधिक है। परन्तु बस्तर का राज्य सब से बड़ा है। बहुत रियासतें राजपूतों के अधिकार मे हैं और चार पाँच गोंडो के शासन में भी हैं जिनमे असभ्य और जङ्गली जातियाँ बसती हैं।

१५—बिहार और उड़ीसा

यह प्रान्त सन् १९१२ ई० मे दिल्ली-दरबार के अवसर पर बनाया गया, नही तो इसके पूर्व यह पश्चिमी बङ्गाल में सम्मिलित था। इस प्रान्त में विहार, छोटानागपुर और उड़ीसा के ज़िले मिले हुए हैं। इनका प्रबन्ध एक लेफ़्टिनेन्ट गवर्नर के

अधीन है। इसकी दो कौंसिलें हैं, एक व्यवस्थापिका और दूसरी कार्य्य-कारिणी।

इसके उत्तर में नैपाल, पूर्व में बङ्गाल, दक्षिण मे बङ्गसागर, मद्रास और पश्चिम मे मध्यप्रदेश और संयुक्त-प्रान्त स्थित हैं। इसका क्षेत्रफल १,११,८२६ वर्गमील और जन-संख्या ३,८४,३५,२६३ है जिसमे २८,६४८ वर्गमील पर तो देशी रियासतें फैली है और जिनकी जन-संख्या ३६,४५,२०६ है और बाकी अंग्रेज़ी-राज्य मे हैं।

छोटा नागपुर की पहाडियाँ जिनमे पारसनाथ प्रसिद्ध है वही एक पहाड़ है।

विहार मे गङ्गा, घाघरा, सोन, गंडक और कोसी और उड़ीसा मे ब्रह्मनी, वैतरनी, स्वर्णरेखा और महानदी का अन्तिम भाग यह नदियाँ हैं। इन नदियों के पाट कम चौड़े हैं इसलिये उड़ीसा मे बाढ़ भी खूब आती है। समुद्र से मिला हुआ चिलका नामक एक झील है। यहाँ की भूमि पूर्व की ओर ढालू है।

इस प्रान्त का जल-वायु साधारण है। उड़ीसा समुद्र के निकट है अतः यहाँ जाड़े गर्मी की अधिकता नहीं है।

इस प्रान्त मे ५ कमिश्नरियाँ और २१ ज़िले है—

(१) तिरहुत मे—दरभङ्गा, मुज़फ्फ़रपुर, चम्पारन, और सारन।

(२) पटना मे—पटना, गया, शाहाबाद।

(३) भागलपुर मे—भागलपुर, मुंगेर, पुर्णिया, सन्थाल परगना।

(४) छोटा नागपुर मे—सिंहभूमि, मानभूमि, हज़ारीबाग़, पालामऊ, राँची।

नोट—चम्पारन का दूसरा नाम 'छपरा' और सारन का नाम 'आरा' है।

(५) उड़ीसा में—कटक, अंगोल, पुरी, बालासोर औ
संभलपुर।

इन प्रान्तों में सब २४ रियासतें हैं जिनमें—

मयूरभंज, ढेनीकलान, बोद और नयागढ़ प्रसिद्ध हैं।

बिहार

गङ्गा नदी—इस देश के मध्य मे हो कर बहती है और उसकं सहायक नदियाँ घाघरा, गंडक, कोसी उत्तर से और सोन दक्षि से आन कर उसमे मिलती हैं। इसलिये यहाँ की भूमि बड़ उर्वरा है। अफ़यून यहाँ की ख़ास पैदावार है। चावल, नील तम्बाकू और रुई की भी उपज है। बिहार की भाषा हिन्दी औ हिन्दू ही अधिक बसे हैं।

पटना—इस प्रान्त की राजधानी है। इसी के पास गङ्गा सं उसकी सब सहायक नदियाँ आनकर मिल जाती हैं। पटना क पुराना नाम 'पाटलि पुत्र' है, बौध राजाओं के समय मे यह सा संसार में प्रसिद्ध था। यहाँ व्यापार अधिक होता है।

गया—हिन्दुओं का प्रसिद्ध तीर्थ स्थान है। बौद्धकालीन प्राचीन स्तूपो और विहारों के भग्नावशेष इस नगर के आस पास बहुत से हैं। बुध गया का पुराना मन्दिर बहुत प्रसिद्ध है।

मुँगेर मे—बन्दूक़, पिस्तौल और चमड़े की चीज़ें अच्छी बनती हैं।

भागलपुर—व्यापारिक नगर है। भागलपुरी कपड़ा यहाँ का प्रसिद्ध है।

जमालपुर मे—रेलवे का प्रसिद्ध कारख़ाना है।

उड़ीसा

यह देश बङ्ग-सागर के निकट उपस्थित है। इसका किनारा बड़ा नीचा है, कहीं कहीं दलदल भी है। महानदी प्रसिद्ध नदी है। किनारे पर कुछ नहरें भी हैं। इस देश मे जङ्गल अधिक हैं, जिनमें जङ्गली पशु बहुत रहते हैं। यहाँ चावल अधिक पैदा होता है। भाषा यहाँ की उड़िया है।

कटक—महानदी के किनारे बसा हुआ है। सोने चांदी पर बेल बूटे का काम यहाँ उत्तम होता है।

पुरी वा जगन्नाथ—समुद्र तट पर बसा हुआ है। यहाँ जगन्नाथजी का अति प्राचीन मन्दिर है। भारतवर्ष के हिन्दू लोग दूर दूर से यहाँ दर्शनों के लिये आते हैं।

बालासोर—हुगली नदी के किनारे एक छोटा सा बन्दर-स्थान है। अंग्रेज़ो ने सब से पहले इसी बस्ती को बसाया है।

छोटा नागपुर

इस प्रान्त का अधिक भाग ऊँचा है। बीच में पारसनाथ की चोटी है। पारसनाथ जैनियो का प्रसिद्ध तीर्थस्थान है। इस प्रान्त मे रांची और हजारीबाग़ प्रसिद्ध नगर हैं।

बिहार और उड़ीसा के प्रधानशासक गर्मियों मे रांची ही में वास करते हैं।

देशी राज्य

उड़ीसा की करद रियासतें १७ हैं। इनमे मयूरभञ्ज सब से बड़ी है। इसकी भूमि पहाड़ी और जङ्गली है। यहाँ हाथी और जङ्गली पशु अधिक पाये जाते हैं। यहाँ के निवासी प्रायः अनपढ़ हैं जो प्राचीन जाति के वंशज हैं।

छोटा नागपुर की रियासतों की भूमि भी पहाड़ी है और निवासी भी वहाँ के उसी प्रकार अनपढ़ और असभ्य हैं।

१६—बङ्गाल

बङ्गाल का प्रान्त बिहार—उड़ीसा के ठीक पूर्व में अवस्थित है। इसके उत्तर में नैपाल, सिक्किम और भूटान है। पूर्व मे आसाम, पूर्व-दक्षिण मे ब्रह्मा और ठीक दक्षिण मे बङ्गसागर है। यह प्रान्त गङ्गा और ब्रह्मपुत्र के बेसिन से बना है और भारतवर्ष में सब से अधिक उर्वरा है।

यह प्रान्त त्रिकोणाकार है। इसका क्षेत्रफल ८४,०६२ वर्गमील है और सन् १९११ ई० मे जन-संख्या ४,६२,०५,६४२ थी। सन् १९१२ ई० से गवर्नमेंट के प्रबन्ध सम्बन्धी सुविधा के कारण इसे बिहार और उड़ीसा से पृथक् कर दिया और वह जिले जो सन् १९०५ ई० से इससे अलग कर के आसाम में मिला दिये थे वह फिर इसी मे आ गये। यद्यपि विस्तार और जन-संख्या के विचार से यह भारतवर्ष मे सबसे प्रधान नहीं है परन्तु शिक्षा, व्यापार और उपज मे अब भी यह भारतवर्ष का शिरोमणि है।

इस प्रान्त का किनारा कई स्थानों से नीचा है, परन्तु कहीं कहीं रेत के ऊँचे टीले भी आ जाते हैं। बङ्गाल की खाड़ी का ऊपरी किनारा दलदल है और इसमे बड़े लम्बे चौड़े जङ्गल हैं, इसीलिये इसे "सुन्दरवन" कहते हैं। इस जङ्गल मे वन्य-पशु अधिक हैं।

हिमालय पर्व्वत इस प्रान्त के उत्तर मे ऊपर ही ऊपर चला गया है। इसकी एक चोटी काँचनजंघा संसार मे उँचाई के विचार से तीसरे नम्बर पर है। बङ्गाल मे नदियों की बड़ी अधिकता है। ग्वालंडो के पास गङ्गा, ब्रह्मपुत्र मे मिल जाती है।

इसी स्थान से इनकी सम्मिलित-धार इतनी चौड़ी हो जाती है कि बड़े बड़े जहाज़ बड़ी सुगमता से आ जा सकते है। हुगली, गङ्गा की एक शाखा है जो कलकत्ते के पास से होकर बङ्गाल के सागर मे पतित होती है। बड़ी बड़ी नदियाँ पहाड़ो से मिट्टी बहा लाती हैं जिनके कारण इन नदियो के संगम-पर समुद्र मे डेलटे बन जाते हैं और नदियों की कई शाखाएँ हो जाती हैं। गङ्गा की दशा भी यही है।

बङ्गाल का जल-वायु गरम तो है परन्तु नम है। इसलिये स्वास्थ्य के लिये उत्तम नहीं। बङ्गाल मे वर्षा और नदी के जल की बड़ी अधिकता है, गर्मी भी खूब पड़ती है, इसलिये यह प्रान्त अधिक उपजाऊ है। नहरों की यहाँ कोई आवश्यकता नही। इस प्रान्त मे भारतवर्ष की सभी वस्तुएँ पैदा होती हैं। धान की अधिकता है। वर्ष मे धान की तीन फसलें काटी जाती हैं। सन, नील, तम्बाकू, तेलहन और चाय अधिक पैदा होती है। जुआर, बाजरा, दाल, मसाले और गन्ने की पैदावार भी कम नही है। यद्यपि गेहूँ भी होता है, तथापि पञ्जाब और संयुक्तदेश के समान नही। रुई बहुत कम होती है। दार्जिलिङ्ग के निकट सिनकोने के पौधे लगाए गये हैं, इन से "कुनाइन" बनती है। इस प्रान्त मे कोयले की खानें भी अधिक हैं। सन बुनने का काम कलकत्ते मे जितना होता है, सारे संसार मे उतना कही नही होता। कागज़ बनाने के भी कुछ कारखाने हैं; जिनमे टीटागढ़ बहुत प्रसिद्ध है।

इस प्रान्त मे हिन्दू अधिक बसे हैं। भाषा यहाँ की बँगला है। यहाँ के निवासी बड़े बुद्धिमान और चतुर है। इसलिये विद्या और व्यवसाय मे भारत मे यह प्रधान है। यहाँ के निवासी

शरीर बल में पञ्जाब से नीचे हैं। इसलिये फ़ौज में अब तक इनकी भर्ती नहीं होती थी।

इस प्रान्त में ५ कमिश्नरियाँ और २८ ज़िले यह हैं—

(१) बर्दवान में—बर्दवान, बाँकुड़ा, बीरभूमि, मिदनापुर हुगली और हवड़ा।

(२) प्रेसीडेन्सी मे—कलकत्ता, चौबीसपरगना, नदिया, जैसोर खुलना, मुर्शिदाबाद।

(३) राजशाही मे—राजशाही, पबना, बोगरा, माल्दा, दीनाजपुर रङ्गपुर, जलपाईगोड़ी और दार्जिलिङ्ग।

(४) ढाका में—ढाका, मैमनसिंह, फ़रीदपुर, बाक़रगञ्ज।

(५) चटगाँव में—टिपरा, नोवाखली, चटगाँव के पहाड़ी भाग।

देशी रियासतें—कूच विहार और टिपरा।

कलकत्ता हुगली नदी पर अवस्थित है। भारतवर्ष भर में व्यापार और जन-संख्या के विचार से यह प्रधान नगर है। सारे संसार के व्यापारिक नगरो मे इसका नम्बर पाँचवाँ है। रुई, काग़ज़, लोहे और सन इत्यादि के बहुत कारख़ाने हैं। कलकत्ता सारे संसार को बोरियाँ पहुँचाता है। इसके पास ही रानीगञ्ज मे कोयले की खानि है। इसकी जन संख्या १२,२३,३१३ है। कलकत्ता पहिले एक छोटा सा गाँव था, इसमे कालीजी का एक मन्दिर भी था। इसीलिये 'काली-कत्ता' अर्थात् 'काली महारानी' इस गाँव का नाम पडा जो अंङ्गरेज़ी-राज्य के अभ्युदय के साथ ही साथ यह नगर भी उन्नत होता गया। कलकत्ता नगर का इतिहास भारतवर्ष मे अंङ्गरेज़ी-राज्य के इतिहास का एक उदाहरण है। आजकल बृटिश साम्राज्य मे लन्दन को छोड़कर

कलकत्ते से बड़ा अन्य कोई नगर नहीं है। कलकत्ते को "प्रासादों का नगर" कहते हैं। क्योंकि यहाँ की इमारतें बड़ी लम्बी चौड़ी और सुन्दर बनी हैं। गवर्नमेंट-हाउस, टकसाल घर, प्रेसीडेन्सी-कालिज, अद्भुतालय, विश्वविद्यालय-भवन और हाईकोर्ट देखने योग्य हैं। हुगली में जहाजों और नावों का दृश्य दर्शनीय है। कल द्वारा यहाँ शुद्ध जल पहुँचाया जाता है। जिन महल्लों में देशी रहते हैं वहाँ की आबादी बड़ी घनी होने के कारण वायु कुछ शुद्ध नहीं है। हुगली नदी के उस पार—कलकत्ते के सामने—हवड़ा बसा है, इसे कलकत्ते का एक भाग समझना चाहिये। यहाँ रेलवे-स्टेशन है। कलकत्ते और हवड़े के बीच—हुगली नदी पर—एक अति सुन्दर पुल बना है। कलकत्ता-विश्वविद्यालय आजकल बड़ी उन्नति पर है। कलकत्ता सन् १९१२ ई० तक भारत की राजधानी था, परन्तु अब राजधानी दिल्ली है, तथापि बङ्गाल की राजधानी अब भी वही है और भारत का सर्व प्रधान नगर भी यही माना जाता है।

बारकपुर—फौजी छावनी है। भारतवर्ष में सब से बड़ा लोहे का कारख़ाना यहीं है। इस्पात यहीं बनता है।

मुर्शिदाबाद—मुसलमानों के समय में बङ्गाल की राजधानी थी। आजकल इसकी दशा उन्नति पर नहीं है। हाथी-दाँत का काम, रेशम और कशीदा का काम अब भी यहाँ उत्तम होता है।

क़ासिम-बाजार में अङ्गरेज़ों ने सब से पहिले व्यापार आरम्भ किया था।

नदिया—संस्कृत-विद्या के लिये प्राचीन काल से प्रसिद्ध है। पहिले यह हिन्दुओं के शासनकाल में बङ्गाल की राजधानी भी था।

पलासी—यद्यपि एक छोटा सा गाँव है, परन्तु इतिहास में अति प्रसिद्ध है। सन् १७५७ ई० में अँग्रेज़ों के बहादुर लार्ड क्लाइव

ने मुसलमानो को पराजित करके बङ्गाल पर अपना अधिकार कर लिया था। इस लडाई के अन्त पर भारत अङ्गरेजो का राज्य स्थापित हो गया था।

ढाका—ब्रह्मपुत्र की एक शाखा पर बसा हुआ है। इसकी बारीक मलमल सारे संसार में प्रसि थी। परन्तु विलायती कपडों की प्रतिद्वन्दिता के कारण अब यह व्यवसाय मध्यम पड़ गया है। ढाका पहिले का अब आधा भी नही रहा। परन्तु सन का कार्य्य अब वहाँ उन्नति पर है। सन् १६०५ ई० में जब पूर्व-बङ्गाल का प्रान्त स्थापित हुआ था, उस समय यह उसकी राजधानी था।

चटगाँव—भारत के प्रसिद्ध बन्दरगाहों में है। आसाम की चाय, पूर्व-बङ्गाल के चावल और सन इसी बन्दर से होकर भारत से बाहर भेजे जाते हैं।

ग्वालंडो—ब्रह्मपुत्र के तट पर एक प्रसिद्ध व्यापारिक स्थान है।

दार्जिलिङ्ग—पहाड़ी-स्थान है। यहाँ चाय बहुत पैदा होती है। बङ्गाल के गवर्नर महोदय गर्मियों मे यहीं वास करते हैं।

यद्यपि इस देश में कई छोटी छोटी रियासतें हैं परन्तु उनमे सिकिम कुछ और कैंडे की रियासत है। यह नैपाल और भूटान के मध्य मे पहाड़ी-स्थान है। इसमे चावल, चाय और नारङ्गी खूब पैदा होती है। कूचविहार मे एक उत्तम राज्य है। टिपरा का सम्बन्ध भी इसी प्रान्त से है।

१७—आसाम

यह प्रान्त बङ्गाल के पूर्व मे है। सन् १६१२ ई० मे पूर्वी-बङ्गाल और आसाम का प्रान्त तोड़कर पूर्वी बङ्गाल के ज़िले तो फिर बङ्गाल मे मिला दिये गये और आसाम फिर पहिले जैसा स्वतन्त्र

प्रान्त बना दिया गया। यह प्रान्त एक चीफ़ कमिश्नर के अधीन है। इसके उत्तर मे हिमालय पर्वत फैला हुआ है। आसाम ख़ास मे गारू, खसिया, नागा और जयन्तिया की पहाड़ियाँ प्रसिद्ध हैं। ब्रह्मपुत्र इस प्रान्त की प्रसिद्ध और मुख्य नदी है। मेगना भी एक प्रसिद्ध नदी है। इस प्रकार इस प्रान्त के तीन प्राकृतिक भाग हैं। ब्रह्मपुत्र का बेसिन, सिलहट का मैदान और पहाड़ी देश।

आसाम मे नदियों की अधिकता है। इसलिये यहाँ का जल-वायु नम है। वर्षा भी ख़ूब होती है। साल भर मे लगभग ८ महीने पानी बरसा करता है। कड़ी गर्मी का यहाँ पता भी नहीं है। यहाँ वह चीज़ें ख़ूब होती हैं जिनके लिये पानी और नमी की आवश्यकता है। चाय, चावल, लकडी ख़ूब पैदा होती है। साखू और रबड के पेड़ जंगलो मे अधिक हैं। यहाँ की भाषा आसामी और बंगला है। पहाड़ी जातियो की भाषा भी भिन्न है। यहाँ काले-ज्वर का अधिक प्रकोप रहता है। आसामी सुस्त और काहिल होते हैं। कदाचित् इसीलिये संयुक्तप्रान्त के कुली चाय के बाग़ीचों में भर्ती किये जाते हैं।

आसाम की घाटी में आसाम के ७ ज़िले हैं—गारो की पहाड़ियाँ, ग्वालपाडा, कामरूप, दरांग, नौगाँव, शिवसागर और लखीमपुर। छै ज़िले सुर्मा की घाटी और पहाड़ी स्थलों मे हैं—सिलहट, कछार खसिया, जैनतिया, नागा और लुशाई की पहाड़ियाँ।

यहाँ के लोग अधिकाँश गाँव ही मे रहते हैं। जिन्हे यहाँ नगर कहा जाता है वह हमारे प्रान्त के गाँवो से कुछ ही बड़े हैं।

सिलहट—आसाम मे बड़ा क़स्बा है। नारङ्गी यहाँ की प्रसिद्ध है। यहाँ चूने का पत्थर भी निकलता है।

शिलांग—खासिया की पहाड़ियों मे एक ऊँचा स्थान है। इस प्रान्त के चीफ़ कमिश्नर गर्मियों मे यही निवास करते हैं।

चेरापूँजी—इसलिये प्रसिद्ध है कि सारे संसार के स्थानों से यहाँ अधिक जल-वृष्टि होती है।

गोहाटी—डेवरूगढ़ और तेजपुर भी प्रसिद्ध नगर हैं।

आसाम के दक्षिण-पूर्व कोन पर मनीपुर की एक देशी-राज्य है जो इस प्रान्त से सम्बन्धित है।

अंग्रेज़ी-राज्य के प्रान्तों मे अजमेर मेरवाड़ा और कुर्ग का विवरण और रह गया है। अजमेर तो राजपूताना का केन्द्र है अतः राजपूताना वा राजस्थान के बयान में इसका हाल दिया जायगा। इसी प्रकार कुर्ग मैसूर के राज्य के विवरण मे आ जायगा। अब थोड़ी देर के लिये हमें भारतवर्ष से बाहर जाना होगा क्योंकि ब्रह्मा भी इसी के अन्तर्गत माना गया है, यद्यपि वह प्राकृति रूप से भारत से पृथक् है परन्तु राजकीय नीति के अनुसार वह इसी का अङ्ग है। वास्तव मे ब्रह्मा भारत गवर्नमेंट का विजय किया हुआ एक प्रान्त है।

१८—ब्रह्मा

पश्चिम मे तो भारतवर्ष द्वारा स्थल से मिला हुआ है, परन्तु इसके और भारत के मध्य मे बङ्गाल का सागर भी उपस्थित है। उत्तर में तिब्बत और चीन के राज्य हैं। पूर्व मे फ़्राँसीसी-इण्डो चीन और स्याम का राज्य और दक्षिण में बङ्ग-सागर है। इसका क्षेत्रफल २,३०,८३९ वर्गमील और जन-संख्या १,२१,१५,२१७ है। क्षेत्रफल के विचार से तो यह सब से प्रधान प्रान्त है। इस का उपकूल कई स्थान से टूटा हुआ है और उस पर कई छोटे छोटे

द्वीप हैं। मर्त्तबान की खाड़ी इसका प्रसिद्ध विभाजक है। पश्चिम की ओर एक पहाड़ी-मैदान समुद्र मे बढ़ आया है। इसका नाम 'निग्रस अन्तरीप' है, इस उपकूल पर बिसेन और रंगून दो प्रसिद्ध बन्दरगाह हैं।

ब्रह्मा और भारत के मध्य मे पर्व्वतो की दीवार खिची हुई है। इन्ही कारणो से भारत और ब्रह्मा मे परस्पर का मेल मिलाप कम था। इसमे अराकानयूमा, तनासरमयूसा, पीगूयूमा, टेननटिङ्ग की पहाड़ियाँ हैं।

एरावदी—ब्रह्मा की प्रसिद्ध नदी है। इसके आदि स्थान का अभी तक पता नहीं चला है।

सालविन—दूसरे नम्बर की नदी है। सितांग, कलदान, उतरन और टवाः नदियाँ भी यहाँ वहती हैं।

यद्यपि बङ्गाल का जल-वायु कुछ गर्म है परन्तु बङ्गाल से अधिक मिलता है। एरावदी और उसकी सब से बड़ी सहायक नदी चदविन इन दोनों नदियों से ब्रह्मदेश को उतना ही लाभ पहुँचता है जितना कि सयुक्त-प्रान्त और बङ्गाल को गङ्गा से। सालविन यद्यपि लम्बाई मे एरावदी से बड़ी है, परन्तु लाभदायक उसके समान नहीं है।

ब्रह्मा मे जल-वृष्टि ख़ूब होती है इसलिये धान, बाजरा, गेहूँ, तम्बाकू और रुई की पैदावार अधिक होती है। जहाँ कृषि नहीं होती वहाँ लकड़ी होती है। रबड़ के पेड जङ्गलों में ख़ूब होते हैं। सोने और नीलम की खाने भी हैं। मिट्टी का तेल बहुत निकलता है। रुई और रेशम के कपड़े बुने जाते हैं। इस देश का अधिकांश भाग अभी ऐसा पड़ा है जहाँ कृषि अच्छी हो सकती है। देश बड़ा विस्तृत है और आबादी कम है इसलिये वहाँ के

लोग बड़े मज़े में हैं। यहाँ के निवासी आर्य्य वंश के नहीं हैं, यह ब्रह्मी कहलाते हैं और इनका धर्म बौद्ध है। ३ लाख के निकट यहाँ भारतीय-सन्तान भी बसते हैं।

ब्रह्मा के ज़िलों और कमिश्नरियों का विवरण—

कमिश्नरी	ज़िले
(१) अराकान—	अक्याब, उत्तरी अराकान, कनकपुर (क्यानकप्येर), सन्डवाई।
(२) पीगू—	शहर रंगून, हथावाड़ी, थारावाड़ी, पीगू, प्रूम।
(३) एरावदी—	बासिन, म्याँगमया, माउबीना, हेन्ज़ाज़ा, प्यापून।
(४) टनासरिम—	रोंगो, सालविन, थरटून, अम्हर्स्ट, टेवाई, मर्गोई।
(५) मिम्बू—	थ्येटमेाइ, पक्कूक्कू, मिम्बू, मागवी।
(६) माँडले—	माँडले, भामू, मेटीकेना, काथा, रुबीखान।
(७) सागॅग—	शेाएबू, सागॅग, लोअरचिंद्विन, अपरचिंद्विन।
(८) मेक्टला—	उत्तरीशान, दक्षिणीशान, चीना पहाड़ी पक्कू, चीना पहाड़ी, करेने राज्य।

ब्रह्म-देश—कृषि-प्रधान है। इसमें बड़े बड़े नगर कम हैं। कला-कौशल का प्रचार बहुत कम है इसलिये लोग नगरों में बसने की इच्छा नहीं करते।

रंगून—ब्रह्म-देश की राजधानी है और एरावदी के तट पर बसा हुआ है। भारतवर्ष में यह तीसरे नम्बर का बन्दरगाह है। धान से चावल निकालने के कई कारख़ाने हैं। बौद्धों का एक प्रसिद्ध और सुनहरी मन्दिर है। इस शहर में आधे से

भी कम ब्रह्मा-निवासी है। अधिकांश मे भारतीय-सन्तान बसते हैं जो व्यापार करते हैं।

प्रोम—एरावदी के बाँए तट पर एक रौनक़दार शहर बसा है।

बिसेन से अन्य देशो को चावल की रवानगी ख़ूब होती है।

मूलमिन सालविन के संगम के निकट बसा हुआ है। लकड़ी का व्यापार ख़ूब होता है।

अक्याब—अराकान के उपकूल पर चटगाँव के दक्षिण चावलों की बड़ी मण्डी है।

माँडले—रंगून से ४०० मील उत्तर एरावदी पर बसा हुआ है। कुछ दिनो तक यह ब्रह्मा की राजधानी था। असली नगर मे आजकल छावनी है जिसके चारो ओर एक पुष्ट दीवार बनी हुई है। देशी लोगो की आबादी इसके बाहर है। यहाँ के लकड़ी के चोटी वाले मकान अति मनोहर मालूम होते है।

आवा—पहले राजधानी था, परन्तु अब उजड़ गया है। माँडले के पास ही पड़ा है।

भामू—चीन की सीमा के निकट होने से यहाँ चीन के साथ खूब व्यापार होता है।

(आ) देशी-राज्य

यो तो भारतवर्ष मे लगभग ७०० देशी-राज्य हैं जिनका क्षेत्र-फल ७०६,११८ वर्गमील और जन-संख्या ७,०८,८०,८५४ है। परन्तु इनमे दो प्रकार के राज्य है। एक तो वह जिनका सम्बन्ध सीधे गवर्नर-जनरल से है, दूसरे वह जो प्रान्तीय शासकों की निगरानी में है। प्रान्तीय-सरकारो की निगरानी वाली रियासतों का हाल, प्रान्तिक विवरण मे दे दिया गया, परन्तु जिनका सम्बन्ध सीधे इम्पीरियल-गवर्नमेंट से है; उनकी तालिका नीचे दी जाती है—

संख्या	राज्य का नाम	क्षेत्रफल वर्ग मील में	सन् १९११ ई० की जनसंख्या	राजधानी	शासक की उपाधि	कौन जाति का शासक है
१	कश्मीर	८४,४३२	३१,५८,१२६	श्रीनगर	महाराजा	राजपूत
२	राजपूताना एजसी	१,२८,९८७	१,०५,३०,४३२	इसमें कई राज्य हैं उनका विवरण पृथक् दिया जायगा		
३	मध्यभारत एजंसी	७७,३६७	९३,५६,९८०	,,		
४	बड़ौदा	८,१८२	२०,३२,७९८	बड़ौदा	महाराजा	महाराष्ट्र
५	हैदराबाद	८२,६९८	१,३३,७४,६७४	हैदराबाद	निज़ाम	तुर्क सुन्नी मुसलमान
६	मैसूर	२९,४७५	५८,०६,१९३	मैसूर	महाराजा	क्षत्रिय
७	सिक्कम	२,८१८	२७,९२०	टमलॉग	महाराजा	तिब्बतियन
	योग	४,१३,९५९	३,४२,७७,१२३			

१९—कश्मीर

कश्मीर भारतवर्ष का शिखर है। पञ्जाब-प्रान्त के ठीक उत्तर में अवस्थित है। इस राज्य मे या तो पहाड़ है अथवा झेलम और सिन्ध के बेसिन। इसके उत्तर-पूर्व मे कराकुर्म, उत्तर मे हिन्दूकुश और मध्य मे हिमालय पहाड़ है। सिन्धु नद राज्य के मध्य से होता हुआ बहता है। दक्षिणी भाग मे झेलम भी बहता है। चिनाब का कुछ भाग भी कश्मीर मे पड़ता है।

कश्मीर का देश अति रमणीक और प्राकृतिसौन्दर्य्य का जाज्वल्यमान उदाहरण है। मृत्युलोक मे यदि कहीं बैकुण्ठ है तो वह कश्मीर है। पण्डित श्रीधर पाठक 'कश्मीर सुखमा' में लिखते हैं—

यही स्वर्ग सुरलोक, यही सुर कानन सुन्दर।
यही अमर को ओक, यहीं कहुँ बसत पुरन्दर॥

देश पहाड़ी होने के कारण सर्दी ख़ूब पड़ती है। कृषि-कार्य्य बहुत कम होता है, परन्तु झेलम की तराई में धान होता है। अँगूर, सेब, नासपाती, अख़रोट और अन्य मेवे ख़ूब होते हैं। केसर तो कश्मीर के अतिरिक्त संसार मे अन्य कही होता ही नही। यहाँ कुछ लोग लकड़ी के तख़्ते जोड़कर उस पर मिट्टी फैला देते है और उसे नदी मे वा झील में डाल देते हैं, वही उनका खेत है, उसी पर कुछ बो देते है जो अपने आप उगता बढ़ता रहता है। इसीलिये प्रसिद्ध है कि "कश्मीर मे खेत चोरी जाते है।" यहाँ के निवासियो मे ३/४ भाग तो मुसलमान हैं और १/४ अंश हिन्दू। कश्मीरी लोग अपने हाथो की कारीगरी के लिये अति प्रसिद्ध है। इनके हाथो के बुने हुए ग़ालीचे और दुशाले सारे संसार मे प्रतिष्ठा की दृष्टि से देखे जाते है। सोने चाँदी का काम भी उत्तम बनाया जाता है।

श्रीनगर—राजधानी है, यह झेलम की तराई में—नदी के दोनों तटों पर बसा हुआ है। नदी पर लकड़ी के कई पुल हैं नदी के किनारे नगर की शोभा अति विचित्र है। 'डल' नामक झील पर उत्तम उत्तम वाटिकाएँ लगी हुई हैं। इस झील के उत्तर में प्रसिद्ध "शालामार बाग़" है। नगर के अधिक लोग नावों ही में रहते हैं। काश्मीरी कारीगरी का श्रीनगर केन्द्र है। रेशम का एक बड़ा भारी कारख़ाना हाल ही में जारी हुआ है। गर्मियों में महाराजा-कश्मीर यहीं रहते हैं।

इस्लामाबाद—कारीगरों की बस्ती का क़स्बा है।

जम्बू—राज्य के दक्षिण में एक ऊँचे स्थान पर बसा हुआ है। यहाँ के मन्दिर और महाराजा के राज प्रसाद दर्शनीय है। जम्बू के नीचे तवी नामक नदी बहती है। सर्दियों में महाराजा साहिब यहाँ ही रहा करते हैं।

गिलगत-उत्तरी सीमा के निकट है। गवर्नर-जनरल की ओर से एक एजंट यहाँ रहता है।

लियह—उत्तर-पूर्व में उत्तरी तुर्किस्तान के व्यापारी मार्ग पर है।

२०—राजस्थान वा राजपूताना

भारत के शूर वीर क्षत्रिय-जाति के कर्मकाण्ड का यह प्रधान क्षेत्र है। इसीसे इसका नाम राजस्थान, राजपूताना आदि पड़ा है। अजमेर का ज़िला छोड़कर जो अङ्गरेज़ी राज्य में है, और सब इसका भाग देशी राज्यों में विभक्त है। यह देश पञ्जाब के दक्षिण और बम्बई तथा मध्य भारत के उत्तर में अवस्थित है। इसके पश्चिम सिन्ध, पूर्व में संयुक्त-प्रान्त और मध्य-भारत है। इसका क्षेत्रफल १,२८,९८७ वर्गमील और जनसंख्या १,०५,३०,४३२ है। अरवली पर्व्वत इसके मध्य में दक्षिण-पश्चिम से पूर्व-उत्तर को

चला गया है। इससे इसके दो स्वाभाविक भाग हो जाते हैं। इस देश के उत्तर-पश्चिमी भाग मे एक विस्तीर्ण वालुकामयी मरुभूमि है जो कृषि कार्य्य के लिए उपयुक्त नही है। भारत का प्रसिद्ध मरु-भूमि जिसका नाम 'तिहाड' है बडा भयानक है। इस भाग मे केवल 'लोनी' नामक एक नदी है जो कच्छ की खाड़ी मे पतित होती है। राजपूताना मे जयपुर के निकट 'साँभर' नामक एक झील है इससे बहुत सा नमक प्रति वर्ष तैयार किया जाता है।

अजमेर और मेरवाडा

राजपूताने के मध्य मे अजमेर और मेरवाड़ा नामक दो ज़िले अङ्गरेज़ो के अधिकार मे हैं। इनका क्षेत्रफल २,७११ वर्ग मील और जन-संख्या सन् १९११ ई० मे ५,०१,३९५ थी। राजपूताने की रियासतों का अफ़सर अजमेर और मेरवाड़े का भी शासक है। अजमेर का ज़िला मेरवाड़े से बड़ा है, इसमें एक खुली हुई वालुकामयी भूमि है। यहाँ के लोग प्रायः भेड़ बकरी पाल कर अपनी जीविका चलाते हैं। राजपूताने पर निगरानी करने वाले एजन्ट गवर्नर-जेनरल महोदय का मुख्य कार्य्यालय यही है। यह नगर पहाड़ियो पर बसा है। 'पुष्कर' नामक हिन्दुओं का तीर्थ यहाँ ही है। अजमेर नगर मे एक राजकुमार-कालिज और ख़ाजा मुइनुद्दीन चिश्ती की क़ब्र प्रसिद्ध है।

पानी तो यहाँ बहुत ही कम मिलता है, वर्षा केवल नाममात्र को होती है। ऊँट यहाँ अधिकता से पाले जाते हैं। हिन्दुओ की संख्या यहाँ अधिक है, राजपूत क्षत्रियों की आबादी खूब है। भाषा हिन्दी है।

राजपूताने की समस्त रियासते हिन्दुओ के अधिकार में हैं परन्तु टोंक का शासक मुसलमान है। यह सब राज्य बृटिश-गवर्नमेंट को कर देते हैं। गवर्नर जनरल की ओर से एक एजन्ट

इन रियासतों पर नियत है जो अजमेर में रहता है। प्रसिद्ध राज्यों की तालिका नीचे दी जाती है—

संख्या	राज्य का नाम	क्षेत्रफल वर्ग मील में	सन् १९११ ई० में जन संख्या	शासक की उपाधि
१	उदयपुर(चित्तौर)वा मेवाड़	१२,७५६	१२,९३,७७६	महाराना
२	जयपुर	१५,५७९	२६,३६,६४७	महाराजा
३	जोधपुर या मारवाड़	३४,९६३	२०,५७,५५३	,,
४	बीकानेर	२३,३१५	७,००,९८३	,,
५	जयशलमीर	१६,०६२	७५.०००	महारावल
६	भरतपुर	१,९७२	५,५८,७८५	महाराजा
७	धवलपुर	१.१५५	३,००,०००	महाराज राना
८	सिरोही	१,९६४	१,६०,०००	महाराव
९	अलवर	३,१४१	७,९१,६८८	महाराजा
१०	टोंक	२,५५३	३,०३,१८१	नवाब
११	बूँदी	२.२२०	२,००,०००	महाराव राजा
१२	कोटा	५,३८४	६,३९,०८९	महाराव
१३	करौली	१,२४२	१,३३,०००	महाराजा
१४	डोंगरपुर	१,४४७	१,२०,०००	महारावल
१५	बाँसवाड़ा	१,९४६	२,००,०००	महारावल

भरतपुर और धवलपुर के शासक जाट, टोंक के पठान और अन्य १२ रियासतें राजपूतों की हैं। इनके अतिरिक्त प्रताप-गढ़, आवा, शाहपुरा और किशनगढ़ की रियासतें भी हैं।

जयपुर, राजपूताने मे सब से अधिक आबाद रियासत है। यद्यपि क्षेत्रफल में सबसे अधिक नहीं है तथापि ख्याति और सभ्यता के कारण अति विख्यात है। इस राज्य मे तांबे और संगमरमर की खानें हैं। जयपुर बडा ही सुन्दर नगर बसाया हुआ है। इसकी सड़कें बड़ी चौडी और बाज़ार बड़े स्वच्छ हैं। भवन और अन्य गृह बड़े सुन्दर और विशाल बने हैं। सवाई जयसिंह यहां के प्रसिद्ध शासक थे जिनकी बनवाई यहाँ एक वेधशाला है अद्भुतालय और कई कारखाने यहाँ के प्रसिद्ध हैं।

उदयपुर वा मेवाड़ का पुराना नाम चितौर है। भारतवर्ष मे राजपूतों की सबसे बढ़कर मान मर्य्यादा रखने वाला राज्य यही है। यहाँ के अधिपति बापा रावल की सन्तति है। राना सांगा, राना प्रताप, राना राजसिंह आदि भारत के गौरव-स्वरूप वीरों ने चित्तौर की ही पवित्र भूमि पर जन्म-ग्रहण किया था। यह राज्य पहाड़ी है। उदयपुर आज-कल राजधानी है जो बड़ा रमणीक शहर है। इस नगर के पश्चिम मे एक बनावटी झील। जिसमें संगमरमर की बनी हुई एक कोठी अति शोभायमान है इस नगर से थोडी ही दूर पर चित्तौर का प्रसिद्ध ऐतहासिक दुर्ग है। उदयपुर से २४ मील की दूरी पर गन्धक और लोहे की खानें है।

जोधपुर राठौर-क्षत्रियो की राजधानी है। इसके शासक महाराजा जयचन्द्र कनौज वाले के वंशज हैं। इस राज्य में संगमरमर की खानें अधिक है। इस राज्य की भूमि ऊसर औ

वंजर है। सिन्ध के मरु-भूमि का अधिकांश इसी राज्य के अन्तर्गत आ गया है। यद्यपि क्षेत्रफल के विचार से राज्य अधिक है, परन्तु आवाद और उपजाऊ कम है। इसीलिये इस राज्य का नाम 'मारवाड़' है। जोधपुर इसकी राजधानी है जो मध्य में वसी है।

वीकानेर और यशलमीर के राज्य, जोधपुर की भाँति मरु-भूमि के अन्तर्गत हैं। वीकानेर उत्तर मे और यशलमीर दक्षिण मे है। यद्यपि इनका विस्तार तो खूव है, परन्तु वञ्जर और वालुकामयी होने के कारण वसे कम हैं। यशलमीर मे वर्षा कम होती है, कुएँ भी गहरे है, इसलिये कृपि कम होती है। वीकानेर नामक नगर अपने राज्य की राजधानी है। इस राज्य मे भुटनियर का दुर्ग वहुत पुराना और पुष्ट वना हुआ है। यशलमीर की राजधानी यशलमीर नामक नगर है।

भरतपुर—यह राज्य जयपुर के उत्तर-पूर्व मे है। यह जाटों के अधिकर मे है। इसका प्रसिद्ध दुर्ग सन् १८२६ ई० में अङ्गरेजों के अधिकार मे आया था। 'डीग' मे लाल-पत्थर की खानें हैं।

धौलपुर—चम्वल नदी के तट पर वसा हुआ है। इसके स्वामी भी जाट हैं। धौलपुर नगर एक पुराना शहर है। इस राज्य में लाल पत्थर का एक पहाड कई मील के घेरे मे है।

सिरोही—एक छोटा सा इलाक़ा है। इसके अन्तर्गत आवू नामक पर्व्वत जैनियो का प्रसिद्ध तीर्थस्थान है। इस पर ऋपभ-देवजी का मन्दिर १८ करोड़ रुपये की लागत मे वना है। जो ताज महल के टक्कर की इमारत है। राजपूताने के एजेंट गर्मियो मे यहीं रहते हैं।

अन्य छोटी छोटी रियासतो मे कोई विशेप वात उल्लेख योग्य नही है।

२१—मध्यभारत-एजेंसी राज्य

मध्य-भारत मे भी देशी राज्यो का एक समूह स्थिति रखता है। इसमे १४३ राज्य है, जिन पर गवर्नर जनरल की ओर से एक एजेंट निगरानी रखता है। इन राज्यो का क्षेत्रफल ७७,३६७ वर्ग-मील और जन-संख्या ६४,५६,६८० है। संयुक्त प्रदेश के झाँसी डिवीज़न के कारण इन राज्यो के दो भाग हो जाते हैं। इनमे विन्ध्यगिरि और कुछ भाग सतपुरा का भी आ जाता है। मध्य में मालवे की ऊँची भूमि है। पूर्वीभाग मे कैमूर की पहाड़ियाँ हैं। चम्बल, सोन, नर्मदा नामक नदियाँ इस प्रान्त के अन्तर्गत बहती हैं। वर्षा यहाँ ख़ूब होती है। जल-वायु राजपूताने से उत्तम है। कृषि अच्छी होती है। रुई और ऊख की पैदावार ख़ूब है। अफयून यहाँ का बड़ा प्रसिद्ध है। कही कहीं कोयले और लोहे की खानें भी हैं।

यहाँ हिन्दुओं की संख्या अधिक है। भाषा हिन्दी है। भारत के प्राचीन निवासी गोंड और भील इसके पहाडी प्रान्तों मे वास करते है।

कुल रियासतो के लिये नौ एजेंटी स्थापित हैं, जिनके नाम यह है—(१) इन्दौर (२) भील वा भूपावार (३) डिप्टी भील (४) पश्चिमी मालवा (५) भूपाल (६) ग्वालियर (७) गोना (८) बुन्देलखण्ड (९) बघेलखण्ड। इनमे सबसे बडी रियासते यह है—ग्वालियर, इन्दौर, भूपाल और रीवाँ।

छोटे राज्यो मे रतलाम, धार, जावडा, पन्ना और ओरछा प्रसिद्ध है।

मध्य भारत एजंसी की तालिका

संख्या	राज्य का नाम	क्षेत्रफल वर्गमील में	निकट-तम जन-संख्या	शासक की उपाधि	जाति
१	बरवानी	१,१७८	८१,०००	राना	क्षत्रिय
२	भूपाल	६,९०२	७,३०,३८३	नवाब बेगम	पठान
३	छतरपुर	१,११८	१,६०,०००	राजा	बुन्देला पँवार
४	दतिया	९११	२,१०,०००	महाराजा	क्षत्रिय
५	धार	१,७७५	१,५०,०००	राजा	पँवार, महाराष्ट्र
६	ग्वालियर	२५,१३३	३१,०२,२९७	महाराजा	महाराष्ट्र
७	इन्दौर	९,५०६	१०,०७,८५६	,,	,,
८	झबुआ	१,१३६	८२,०००	राजा	राजपूत
९	ओरछा	२,०७९	३,३०,०३२	महाराजा	,,
१०	पन्ना	२,४९२	२,००,०००	,,	,,
११	रीवाँ	१३,०००	१५,१४,८४३	,,	,,

मध्य-भारत की रियासतो मे ग्वालियर प्रधान है। यहाँ महाराष्ट्र वंशज शासक है; जिन्हे सिन्धिया कहते हैं। इनकी राजधानी ग्वालियर है, जो मध्य-भारत में प्रधान नगर है। ग्वालियर का

पहाड़ी दुर्ग अति प्रसिद्ध है, जो कि १½ मील लम्बा है और प्राचीन बना हुआ है। यहाँ एक ऐसा महल है जो प्राचीन शिल्पकारी का प्रधान उदाहरण कहा जाता है। ग्वालियर मे जैनधर्म के बहुत से मंदिर हैं। उत्तर-पश्चिम की ओर यहाँ एक पुरानी नगरी महाराज विक्रमादित्य की उज्जैनि है। यह हिन्दुओं का पवित्र तीर्थस्थान है, प्राचीन काल मे ज्योतिष-विद्या का यह केन्द्र स्थान था। उज्जैन के उत्तर मे नीमच अङ्गरेज़ो की छावनी है। आज कल ग्वालियर के शासक की दूरदर्शिता के कारण यह राज्य बड़ी शीघ्रता के साथ उन्नति कर रहा है।

इन्दौर के महाराजा 'होल्कर' कहलाते हैं। इस राज्य में चम्बल और नर्मदा नामक नदियो से बड़ा लाभ पहुँचता है। इसी कारण यहाँ की भूमि बड़ी उर्वरा है। रुई और अफ़यून यहाँ ख़ूब पैदा होती है। इस राज्य की राजधानी उज्जैन के उत्तर में 'इन्दौर' के नाम से प्रसिद्ध है। यह नगर बड़ा धनवान और सम्पत्तिशाली है। गवर्नर जेनरल के एजेंट यहीं रहते हैं। इसके निकट महू एक प्रसिद्ध छावनी है।

भूपाल राज्य की राजधानी इसी नाम का एक शहर है। यहाँ की अधिष्ठात्री बेगम भूपाल है। भूपाल-ताल के सम्बन्ध मे प्रसिद्ध है "ताल तो भूपाल ताल और सब तलैया"। शहर के चारों ओर शहरपनाह की दीवार बनी हुई है। इसी के पास सीहोर की छावनी है।

रीवाँ राज्य भी मध्य-भारत मे बहुत प्रसिद्ध है। यहाँ के महाराजा परम-वैष्णव हैं। महाराजा रघुराज सिंह हिन्दी के प्रसिद्ध कवि थे। इस राज्य की राजधानी रीवाँ नामक शहर है, परन्तु सतना भी मशहूर है। उमरिया के निकट कोयले की एक बड़ी खानि है। आरम्भ मे बृटिश गवर्नमेंट और रीवाँ राज्य के मध्य

ऐसा समझौता हुआ था कि जिससे रीवाँ राज्य को कुछ वार्षिक धन मिलता था जैसे अमीर काबुल को मिलता है।

पन्ना राज्य मे हीरे और पन्ने की खानि हैं। टिहरी के राजा बुन्देले-राजपूतों के सर्दार माने जाते हैं।

२२—बरौदा

महाराजा गायकवाड़ का राज्य गुजरात और काठियावाड के विभिन्न भागों मे फैला हुआ है। इसका क्षेत्रफल ८,१८२ वर्ग-मील और सन् १६११ ई० की जन-संख्या २०,३२,७६८ है। भारत-वर्ष भर मे इस राज्य की दशा सर्व-प्रधान है। किन्हीं किन्हीं विषयो मे तो यह अंग्रेज़ी-राज्य से भी बढ़ा हुआ है जैसे अनिवार्य शिक्षा, निश्शुल्क विद्यादान, बालविवाह और बहुविवाह-निषेध, शासन मे प्रजा का स्वत्व, स्वराज्य और अन्य सभ्य देशो की रीति रवाज में। वर्त्तमान शासक समस्त भारतवर्ष मे बड़े आदर और प्रतिष्ठा की दृष्टिसे देखे जाते हैं। लोग उनको अपना अग्रणी समझते हैं। जिन राज्यो ने महाराज बरौदा का अनुकरण किया है; उनका दर्जा भी अब अच्छा गिना जाता है। इस राज्य मे ४ डिवीज़न और ३१ ज़िले हैं। कमिश्नरियों के नाम यह है। (१) कादी वा उतरी (२) बरौदा वा मध्यभाग (३) नौसारी वा दक्षिणी (४) उमरेली वा पश्चिमी भाग। केवल उमरेली काठियावाड़ मे है और सब गुजरात मे।

राज-पीपला के अतिरिक्त कोई पहाड़ या पहाड़ी इस राज्य मे नहीं है। साबरमती, माही, नर्मदा, ताप्ती और पूर्णा नामक नदियाँ इस राज्य मे होकर बहती हैं। यहाँ का जल-वायु भी विभिन्न दशा का है। नाज, रुई, तम्बाकू, अफ़ीम, ऊख और तेल-हन की फ़सलें ख़ूब होती हैं। यहाँ के लोगो का भोज्य-पदार्थ बाजरा, गेहूँ और चावल है। उत्तरी-भाग के धवले बैल और

काठियावाड़ के घोड़े भारतवर्ष मे प्रसिद्ध हैं। इस राज्य की भाषा गुजराती है और प्रजा हिन्दू। महाराज को हिन्दी, महाराष्ट्र और संस्कृत भाषा से बड़ा प्रेम है।

बम्बई प्रान्त मे तीसरे और गुजरात देश मे दूसरे नम्बर पर बड़ौदा नगर की गणना की जाती है। बडौदा नगर गायकवाड राज्य की राजधानी है जो खामेत्री नदी पर बसा हुआ है। यहाँ मल्हारराव और खाँडेराव के बनवाए हुए नसीर बाग़ और मकन-पुरा के महल, सोने चाँदी की तोपें और पशुशाला दर्शनीय हैं।

नौसारी—पारसियों के पुजारियों का प्रसिद्ध-स्थान है। यहाँ के हवनकुण्ड मे सदैव अग्नि प्रज्वलित रहती है। पारसियों के पुजारी जब यहाँ से प्रतिष्ठापत्र पा जाते है तो वह योग्य समझे जाते हैं

बडनगर और विष्णु नगर दो ऐसे स्थान हैं जिनके नाम पर नागर ब्राह्मणो की दो श्रेणियाँ प्रसिद्ध है।

ओखा मण्डल ज़िले में द्वारका हिन्दुओं का प्रसिद्ध तीर्थ है। डिसिया प्रसिद्ध छावनी है।

२३—हैदराबाद

भारतवर्ष के समस्त देशी रियासतो मे हैदराबाद का स्थान ऊँचा है। यद्यपि क्षेत्रफल के विचार से काश्मीर बड़ा है परन्तु वह पहाड़ी है और हैदराबाद उर्वरा भूमि। यहाँ का क्षेत्रफल ८२,६९८ वर्गमील जो बिहार और उड़ीसा प्रान्त के बराबर है और आबादी १,३३,७४,६७६ है जो मध्य-प्रान्त और बरार से थोड़ी कुछ कम है। इस राज्य का सम्बन्ध सीधे गवर्नर-जनरल से है। यहाँ का शासक निजाम कहलाता है क्योंकि मुग़ल राज्य के पिछले दिनों मे दक्षिण के सूबेदार निजामुल्मुल्क स्वतन्त्र हो गए थे, आज तक उन्ही के वंशधरो मे हैदराबाद का राज्य है।

यह राज्य दक्षिण के ऊँचे मैदान पर जो समुद्र धरातल १२५० फीट ऊँचा है, अवस्थित है। कहीं कहीं इसमें पहाड़ि भी हैं। एजंटा की पहाड़ी दूर तक फैली हुई है। गोदाव कृष्णा, तुंगभद्रा और भीमा नामक नदियाँ इस राज्य में हो बहती हैं। जल-वायु शुष्क और उत्तम है, परन्तु भूमि ऊँची इसलिये उष्णता मध्यम पड़ जाती है। वर्षा समान भाग से हो है, ३० इञ्च का औसत है। यद्यपि यह मुसलमानी राज्य परन्तु यहाँ पर ६० प्रतिशत हिन्दू रहते हैं, यहाँ तीन भाष बोली जाती हैं, पश्चिम में महाराष्ट्र, दक्षिण में कनारी अ दक्षिण-पूर्व में टेलगू।

अंग्रेज़ी प्रदेश की भाँति इस राज्य में ५ कमिश्नरियाँ अ १० जिले हैं।

ज्वार बाजरे के अतिरिक्त यहाँ महुवा ख़ूब पैदा होता है, तेल हन, नील, ऊख भी पैदा होते हैं। हैदराबाद के ख़रबूज़े, अनन्ना और दौलताबाद के अंगूर दूर दूर तक प्रसिद्ध हैं। यद्यपि य के शासक बड़े उदार हैं, परन्तु यहाँ की प्रजा शिक्षा में बहु पिछड़ी हुई है।

हैदराबाद—निज़ाम राज्य की राजधानी है। यह नगर स १५८६ ई० मे मूसा नदी के तट पर 'भाग-नगर' के नाम बसाया गया था, इसकी जन-संख्या ४ लाख से अधिक है निज़ाम के महलात, रेज़ीडेंसी और बहुत सी मसजिदें देख योग्य हैं।

गोलकुण्डा—हैदराबाद से ७ मील पश्चिम प्राचीन राज्य क राजधानी थी। यहाँ के क़िले मे निज़ाम का ख़ज़ाना रहता है।

सिकन्दराबाद मे 'हुसैनसागर' कई मील के घेरे मे बनाय गया है।

बिलारम में निज़ाम की फ़ौज रहती है।

इस राज्य मे इन पुराने राज्यो की राजधानी के खंडहर तक वर्तमान् हे—वरंगल, बेदर, गुलबर्गा और औरङ्गा-।

दौलताबाद के लिये दिल्ली उजाड़ने की कहावत ऐतिहासिक ा है।

एलोरा और अजंटा की गुफाएँ संसार-प्रसिद्ध है। सन् १८०३ मे असाई के मैदान में जनरल विलज़ली ने सेन्धिया और ञला की सेना को हराया था। नान्देर मे सिक्खो के एक मारे गए थे।

२४—मैसूर

दक्षिण-भारत मे दूसरा प्रधान देशी राज्य जिसका सम्बन्ध नंर जनरल से है—मैसूर है। इसके लगभग चारो ओर मद्रास प्रदेश फैला हुआ है। परन्तु उत्तर की ओर बम्बई से भी ाव है। इसका क्षेत्रफल २९,४७५ वर्गमील और जन-संख्या .०६,१९३ है। अर्थात् हैदराबाद से विस्तार मे $\frac{1}{3}$ परन्तु जन-ख्या से $\frac{1}{2}$ और शिक्षा और कला कौशल मे तो उससे कई गुना पर है। बरौदा के पश्चात् यही राज्य वर्तमान-स्थिन में अग्रणी। इसके शासक भी बडे उदार और विद्या के प्रेमी है। सन् ९९ ई० मे टीपू के कुटुम्ब के नाश होने पर अंग्रेजो ने मैसूर का ज्य फिर पुराने हिन्दू-घराने को सौंप दिया। इस राज्य मे तीन मिश्नरियाँ और ८ जिले है।

पूर्वी घाट, पश्चिमी-घाट और नीलगिरि की सीमा के मध्य इस राज्य की स्थिति है। उत्तर मे तुङ्गभद्रा, दक्षिण मे पालार

दक्षिणी पनार और कावेरी से यह राज्य सिञ्चित होता है । इस राज्य की भूमि ऊँची है अतः वहाँ का जल-वायु समान रूप से साधारण है। परन्तु पश्चिम में अधिक जल गिरता है । मडुवा, तम्बाकू, धान, ऊख, रुई, कहुवा और इलायची यहाँ खूब पैदा होती है। चन्दन भी यहाँ ही से भारतवर्ष में भेजा जाता है। राज्य मे सोने की खानें भी हैं। 'सेलीकार' नामक तालाब ४० मील की परिधि मे है। यहाँ की प्रजा हिन्दू है और भाषा कनारी।

बङ्गलौर सबसे बड़ा नगर है । यहाँ का जल-वायु स्वास्थ्य-कर है। यहाँ छावनी है और रेज़ीडन्ट साहिब यहीं रहते हैं । यहाँ अच्छे अच्छे बाग़ बहुत हैं। सूती और ऊनी कपड़ा बहुत बुना जाता है।

मैसूर—राज्य की राजधानी है; महाराजा यहीं रहते हैं।

श्रीरङ्गपट्टम—कभी मैसूर की राजधानी था।

कोलर मे सोने की खान है। कावेरी नदी के जल-प्रपातों से विद्युत्-शक्ति एकत्रित किये जाने का एक कारख़ाना भी है।

कुर्ग

मैसूर के पास ही १६०० वर्गमील का एक इलाक़ा बृटिश-राज्य का है। मैसूर का रेज़ीडेन्ट इसका चीफ़ कमिश्नर है। यद्यपि वर्षा ख़ूब होती है, परन्तु भूमि पथरीली होने के कारण खेती अच्छी नहीं होती। इस इलाके मे 'मरकरा' नामक प्रधान शहर है। पहले यह इलाक़ा एक देशी-राजा के अधिकार मे था जो प्रजा पर अधिक अत्याचार करता था, अतः सन् १८३४ ई० मे सरकार ने राज्य ले लिया ।

स्वतन्त्र-राज्य

२५—नैपाल

नैपाल के उत्तर में तिब्बत, पूर्व में सिकम और दार्जिलिङ्ग का ज़िला, दक्षिण में बङ्गाल, बिहार, संयुक्त-देश और पश्चिम में अलमोड़ा है। पूर्व-पश्चिम इसकी लम्बाई ५०० मील और उत्तर-दक्षिण में चौड़ाई ९० से १५० मील तक है। क्षेत्रफल ५४,५०० वर्गमील और सन् १९११ ई० के अनुसार जन-संख्या ५५ लाख के निकट है। इस राज्य के राजा तो नाममात्र के हैं, प्रधान शासक मन्त्री ही को समझना चाहिये। बृटिश-गवर्नमेंट का रेज़ीडेंट तो रहता है परन्तु उसे राजकीय प्रबन्ध में कोई दख़ल नहीं है और न रेज़ीडेंट के स्टाफ़ के अतिरिक्त कोई अंग्रेज़ नेपाल राज्य में जा ही सकता है, यही कारण है कि यहाँ का हाल बहुत कम विदित है।

नैपाल का देश दक्षिण में तो तराई है जहाँ धान की पैदावार खूब है और उत्तरी-भाग उसका पहाड़ी है। नेपाल के पश्चिमी-भाग का जल सारदा नदी में बह कर आता है। घाघरा, गंडक और कोसी नदियाँ नेपाल में पहाड़ों को काट कर प्रविष्ट हुई हैं। कोसी नदी के कारण इसके और भी दो भाग हो जाते हैं, एक का नाम कोसी का बेसिन और दूसरे का काठमांडू। यहाँ का जल-वायु ठंढा है, परन्तु तराई में संयुक्त-प्रान्त के तराई के समान है।

नेपाल की तराई और उसके पहाड़ों से तृतिया, बड़ी इलायची, मोम मधु, चमड़ा, सींग, हाथी दाँत, सुहागा, कस्तूरी और सुरागाय की पूँछ बाहर जाने वाली चीज़ें हैं। तराई से हाथी और उत्तर-पहाड़ों से टट्टू व्यापार के लिये दूसरे देशों

दक्षिणी पनार और कावेरी से यह राज्य सिञ्चित होता है। इस राज्य की भूमि ऊँची है अतः वहाँ का जल-वायु समान रूप से साधारण है। परन्तु पश्चिम में अधिक जल गिरता है। मडुवा, तम्बाकू, धान, ऊख, रुई, कहुवा और इलायची यहाँ खूब पैदा होती है। चन्दन भी यहाँ ही से भारतवर्ष में भेजा जाता है। राज्य में सोने की खानें भी हैं। 'सेलीकार' नामक तालाव ४० मील की परिधि में है। यहाँ की प्रजा हिन्दू है और भाषा कनारी।

बङ्गलोर सबसे बड़ा नगर है। यहाँ का जल-वायु स्वास्थ्य-कर है। यहाँ छावनी है और रेज़ीडन्ट साहिब यहीं रहते हैं। यहाँ अच्छे अच्छे बाग़ बहुत हैं। सूती और ऊनी कपड़ा बहुत बुना जाता है।

मैसूर—राज्य की राजधानी है; महाराजा यहीं रहते हैं।

श्रीरङ्गपट्टम—कभी मैसूर की राजधानी था।

कोलर में सोने की खान है। कावेरी नदी के जल-प्रपातों से विद्युत्-शक्ति एकत्रित किये जाने का एक कारख़ाना भी है।

कुर्ग

मैसूर के पास ही १६०० वर्गमील का एक इलाक़ा बृटिश-राज्य का है। मैसूर का रेज़ीडेन्ट इसका चीफ़ कमिश्नर है। यद्यपि वर्षा खूब होती है, परन्तु भूमि पथरीली होने के कारण खेती अच्छी नहीं होती। इस इलाके में 'मरकरा' नामक प्रधान शहर है पहले यह इलाक़ा एक देशी-राजा के अधिकार में था जो प्रजा पर अधिक अत्याचार करता था, अतः सन् १८३४ ई० में सरकार ने राज्य ले लिया।

स्वतन्त्र-राज्य

२५—नैपाल

नैपाल के उत्तर मे तिब्बत, पूर्व मे सिक्कम और दार्जिलिङ्ग का ज़िला, दक्षिण मे बङ्गाल, विहार, संयुक्त-देश और पश्चिम में अलमोड़ा है। पूर्व-पश्चिम इसकी लम्बाई ५०० मील और उत्तर-दक्षिण मे चौड़ाई ६० से १४० मील तक है। क्षेत्रफल ५४,५०० वर्गमील और सन् १९११ ई० के अनुसार जन-संख्या ५५ लाख के निकट है। इस राज्य के राजा तो नाममात्र के हैं, प्रधान शासक मन्त्री ही को समझना चाहिये। वृटिश-गवर्नमेंट का रेज़ीडेंट तो रहता है परन्तु उसे राजकीय प्रबन्ध मे कोई दख़ल नही है और न रेज़ीडेंट के स्टाफ़ के अतिरिक्त कोई अंग्रेज़ नेपाल राज्य मे जा ही सकता है, यही कारण है कि यहाँ का हाल बहुत कम विदित है।

नैपाल का देश दक्षिण मे तो तराई है जहाँ धान की पैदावार खूब है और उत्तरी-भाग उसका पहाड़ी है। नेपाल के पश्चिमी-भाग का जल सारदा नदी मे वह कर आता है। घाघरा, गंडक और कोसी नदियाँ नैपाल से पहाड़ों को काट कर प्रविष्ट हुई हैं। राप्ती नदी के कारण इसके और भी दो भाग हो जाते हैं, एक का नाम राप्ती का वेसिन और दूसरे का काठमांडू। यहाँ का जल-वायु ठंडा है, परन्तु तराई मे संयुक्त-प्रान्त के तराई के समान है।

नैपाल की तराई और उसके पहाड़ो से तृतिया, बड़ी इलायची, मोम, मधु, चमड़ा, सींग, हाथी दाँत, सुहागा, कस्तूरी और सुरागाय की पूँछ बाहर जाने वाली चीजें हैं। तराई से धान और उत्तर-पहाड़ो से टट्टू व्यापार के लिये दूसरे देशों

को खूब भेजे जाते हैं। पहाड़ों मे लोहे, तांबे, सीसे, गन्धक अ
संखिया की खानि बहुत हैं।

उत्तरी-पहाड़ों के निवासी भोटिया या तातरी और भारती
वंशज हैं। गोरखा उन भागे हुए ब्राह्मणों और राजपूतों
सन्तान हैं जो मुसलमानों के उत्पात के समय नैपाल मे भ
कर बस गये हैं। यहाँ का शासन इन्हीं के हाथ मे है। नेवार, म
नेपाल की प्रजा तातरी वंश से सम्बन्ध रखते हैं। भोटिया अ
नेवार बौद्धधर्म को मानते हैं; परन्तु अब वह सनातन-धर्म
अधिक पसन्द करते हैं। गोरखा, पर्बतियों और नेवारों से भि
भाषा बोलते हैं, परन्तु नैपाल में हिन्दी खूब समझी जाती हैं।

काठमाण्डो की तराई में कुछ नगर हैं; जैसे काठमाण्ड
ललितापट्टन और भटगाँव।

काठमाण्डो—राजधानी है और यहीं अंग्रेज़ों का रेज़ीडे
रहता है। यहाँ से होकर तिब्बत को एक पहाड़ी मार्ग जाता है
ललितापट्टन पुराने नेवार राजाओं की राजधानी थी, सन् १८
ई० मे इसे गोरखा लोगों ने अपने अधिकार मे कर लिया।

२६—भूटान

एक और स्वतन्त्र राज्य पूर्वीय हिमालय मे सिकम के
अवस्थित है। इसका नाम भूटान है। समस्त देश पहाड़ी
क्षेत्रफल १६,८६२ वर्गमील और जन-संख्या १ लाख के लगभग
हिमालय की प्रसिद्ध चोटी चोमालारी इसी राज्य के अन्तर्गत
इसमे दो पहाड़ी श्रेणियाँ हिमालय के समानान्तर चली गई
उनमे से एक तो ८००० फ़ीट और दूसरी इससे कुछ कम ऊँची
इसके निचले भाग मे कुछ बड़े बड़े गाँव अवश्य आबाद

दूसरी श्रेणी के पूर्व मे सफाचट मैदान है। इससे दक्षिण में एक अति उर्वरा भूमि है जिसको सन् १८६६ ई० में बृटिश-गवर्नमेंट ने कुछ वार्षिक कर देकर ले लिया है।

यहाँ एक ही दिन के मार्ग मे साइवेरिया की भाँति की सर्दी और आफ़्रिका के समान गर्मी का अनुभव हो जाता है। चावल, गेहूँ, बाजरा खूब पैदा होता है। जङ्गलों मे वन्य-पशुओ की अधिकता है। भेड़ और टाँघन पालू-पशु है। भूटान का व्यापारिक सम्बन्ध बङ्गाल, आसाम से है। घोड़े, कस्तूरी, नारङ्गी के बदले में ऊनी और सूती कपड़े, मसाला, चाय, सोना लेते हैं। लगान में यहाँ के निवासी नाज देते है।

भोटिये यहाँ के निवासी हैं। इनका धर्म बौद्ध है। रङ्ग इनका साँवला होता है। इनकी भाषा तिब्वती और हिन्दी के मिश्रण से बनी है। पनाखा यहाँ की राजधानी है। तोंगसू आसाम और लासा के मार्ग पर स्थित है।

ई—भारत मे अन्य यूरोपीय जातियो का अधिकार

२७—पुर्त्तगीज़ राज्य

नाम	स्थिति	क्षेत्रफल वर्गमील	जन-संख्या	व्यवस्था
गोवा	बम्बई के दक्षिण मे	१३०१	५,३२,०८२	कौंसिल सहित एक गवर्नर-जेनरल पुर्तगाल की ओर से गोवा में रहता है। प्रायः पाँच साल में उनकी बदली होती है। गोवा का नया शहर 'पंचम' कहलाता है।
दामन	गुजरात के किनारे	२२	१८,२०७	
ड्यू	काठियावाड़ के किनारे पर एक टापू है	२०	१५,१०८	
	योग	१,३४३	५,६५,५०७	

२८—फ्रांस के अधिकार में

संख्या	नाम	स्थिति	क्षेत्रफल	जन संख्या	व्यवस्था
१	यनाम	गोदावरी के डेल्टा के किनारे पर	२०३ वर्गमील	२,८०,०००	यह उपनिवेश २० मेम्बरों की सर्व-साधारण सभाओं में विभक्त है और एक साधारण निर्वाचित समिति भी स्थापित है। प्रबन्ध के लिये एक गवर्नर तथा उसकी सहायतार्थ एक मन्त्री, कुछ सेक्रेटरीज और एक न्यायाध्यक्ष है, यह सब पाँडि-चेरी में रहते हैं। यहाँ की प्रजा को एक ऐसा अधिकार प्राप्त है जो उदार वृटिश-सरकार की भारतीयप्रजा को अभी मिलना बाकी है, अर्थात् फ्रांसीसी प्रजा अपनी ओर से दो प्रतिनिधि फ्रांस के पार्लीमेंट में भेजती है।
२	माही	मालावार के किनारे			
३	करीकाल	कारोमण्डल के किनारे पर			
४	पाँडेचेरी	,,			
५	चन्द्र नगर	कलकत्ते के पास			

यूरोप का महाद्वीप

इस महाद्वीप का नाम यूनानियो ने यूरोप रक्खा, क्योंकि 'इरब' नामक शब्द का अर्थ अन्धकार है। सूर्य्यास्त के पश्चात् अँधेरा हो ही जाता है, अतः यूनानियो का अपने देश के पश्चिमीय भूभाग को इरब कहना उपयुक्त ही था। परन्तु ज्यों ज्यो यूनान के पश्चिम नया देश प्रकटित होता गया वह सब इरब में मिलता गया। इस प्रकार यूरोप का महाद्वीप 'इरब' अर्थात् अँधेरे के नाम से प्रकाशित हुआ। यही इरब शब्द अधिक प्रयेाग अथवा डार्विनथ्यूरी के अनुसार 'यूरोप' बन गया।

परन्तु किसी के नाम मात्र ही से—विना उसे देखे भाले—यह नहीं समझ लेना चाहिये कि 'यथा नाम ताथ गुण'। यूरोप वास्तव मे अँधेरा नहीं है। यद्यपि वह आस्ट्रेलिया के सिवाय अन्य सब महाद्वीपों से क्षेत्रफल मे लघु है परन्तु आजकल वह विद्या, धन, शौर्य प्रताप, व्यापार, कलाकौशल, सभ्यता, कूट नीतिज्ञता, रणप्रियता और यावत् मानुषी और अमानुषी शक्तियाँ हैं सब मे सारे संसार से दीर्घ है। भूमडल मे कोई देश ऐसा नही जहां यूरोप के किसी न किसी राज्य का अधिकार न हो। रेल, तार जहाज़ और भाँति भाँति की कलें सब से प्रथम इसी महाद्वीप में बनाई गई।

यूरोप की इस उन्नति का कारण उसकी भूगौलिक-दशा और बनावट है क्योंकि यह महाद्वीप पृथ्वी के स्थल-भाग के मध्य में पड़ता है। केवल सर्विया और स्विटज़रलैंड ही ऐसे राज्य हैं जो समुद्र से अधिक दूर हैं नहीं तो अन्य समस्त छोटे बड़े यूरोपीय-राज्य समुद्र से सम्बन्धित है।

यूरोप का मानचित्र देखने से पता चलता है कि स्थल-भाग में भी दूर दूर तक समुद्र घुस गया है। यूरेशिया की पर्व्वत माला और मालभूमि के वर्णन करते समय हमने बताया था कि यूरोप और एशिया के मध्य में पूर्व से पश्चिम तक एक पर्व्वत-श्रेणी कुछ वक्राकार चली गई है। इसी का नाम भिन्न भिन्न देशों में विविध प्रकार से प्रसिद्ध है।

१—समुद्र उपकूल और द्वीप

हमारी इच्छा है कि एक बार आप को जहाज़ पर सवार कराके यूरोप की परिक्रमा करा दें। अच्छा, आजकल सलोनिका का नाम भीषणयुद्ध के कारण प्रसिद्ध हो रहा है। यह स्थान भी यूनान में है। यूनान, यूरोप में सभ्यता का प्राचीन विद्यालय है। हमारे बृटिश-सैनिक यहीं डटे हुए जर्मन तथा बलगेरिया से सर्विया की तबाही का बदला चुकाना चाहते थे। अच्छा यहीं से जहाज़ पर सवार हो जाइये। पहले सलोनिका के पूर्व में रूम-सागर का इजीयन उपसागर है, पूर्व की ओर कई छोटे छोटे द्वीप हैं, परन्तु उनमें काँडिया वा क्रीट प्रसिद्ध है। रूमसागर और काले-सागर के मध्य में मारमोरा सागर है जो दरेदानियाल प्रणाली द्वारा रूमसागर से और बास्फोरस प्रणाली द्वारा काले-सागर से मिला है। यूनान (या ग्रीस) का देश बालकन प्रायद्वीप के अन्तर्गत है। यूनान के पश्चिम में एड्रियाटिक सागर है जिसमें दक्षिण की ओर इटली का प्रायद्वीप है और इटली के दक्षिण में सिसली नामक द्वीप है। सिसली के पश्चिम रूम सागर ही में सार्डिनिया, एलबो, कार्सिका, मेनोरिका और मजोरिका नामक और भी द्वीप हैं। रूम सागर से पश्चिम की ओर बढ़ने में जिब्राल्टर प्रणाली मिलता है। इससे निकलने पर जहाज़ एटलाँटिक महासागर में आजाता

है। भारतवर्ष से यूरोप की यात्रा मे आनेवाले लोग रूम-सागर ही से होकर आते हैं। एटलांटिक महासागर में 'एब्रिया' नामक एक प्रायद्वीप है। एब्रिया के उत्तर मे बिस्के की खाड़ी है जिसके पूरब मे फ्राँस का देश है। फ्राँस के उत्तर मे इङ्गलिशचेनल की खाड़ी है। इङ्गलिशचेनल और उत्तरी उपसागर के मध्य मे डोवर की प्रणाली है और उसके उत्तर मे दो द्वीप तो पास ही पास हैं जिनका नाम इङ्गलैंड और स्काटलैंड है। इन द्वीपों के उत्तर में दूर पर आइसलैंड नामक द्वीप है। अब आप चाहे इङ्गलैंड के पश्चिम से होकर अथवा डोवर प्रणाली से निकलकर डेन्मार्क के प्रायद्वीप पर आ सकते हैं। डेन्मार्क के उत्तर में स्कैन्डीनेविया प्रायद्वीप है जिसमे नार्वे और स्वीडन नामक राज्य है। जर्मनी ने अपने राज्य के उत्तरी-भाग मे डेन्मार्क के नीचे एक नहर बनवा रक्खी है। यदि आप चाहे तो इसी कील नहर द्वारा उत्तरी (नार्थ) सागर से अपने जहाज़ को बाल्टिक सागर में ला सकते हैं। बाल्टिक सागरके कई छोटे छोटे भाग हैं जैसे रीगा की खाडी. फिन्लैंड की खाड़ी और पीपस, लडोगा और वनेगा नामक झीलें हैं। एटलांटिकमहासागर से उत्तरी महासागर मिला हुआ है। उत्तरी महा सागर के कई छोटे छोटे भाग हैं जैसे श्वेतसागर और का राकी खाडी। इस महासागर मे कोला नामक प्रायद्वीप है औरनवा-ज़िमला, कोल गाव, विगाज़ नामक द्वीप हैं। इनका जल-वायु अति शीत है।

२—पहाड़ और नदी

(अ) पहाड।

यूरोप का अधिकांश समधरातलाकार है, लेकिन कहीं कहीं ऊँचे पहड़ भी हैं। प्रधान पहाड़ पूरब से पश्चिम तक यूरोप मे उसी प्रकार फैला है जैसे एशिया में। बड़े बड़े पहाड यह हैं:—

(१) आलप्स—यूरोप मे सब से ऊँचा यही पहाड है। यह इटली, आस्ट्रिया और स्वीटज़रलैंड तक फैला हुआ है। इसकी सब से ऊँची चोटी 'मोरब्लैंक' यूरोप मे सब से ऊँची है। आलप्स की एक श्रेणी इटली के अन्दर फैली हुई है।

(२) बाल्कनस का पहाड़ काला-सागर और एड्रियाटिक सागर के बीच की भूमि में फैला है। इसकी एक श्रेणी पिंडस तो यूनान मे है और दूसरी कारपेथियन आस्ट्रिया मे फैली हुई है।

आलपस और बाल्कन के पहाड़ डिनारिक रोहिटक से मिलते हैं।

(३) पैरीनीज़—फ्राँस और स्पेन की सीमा पर।

(४) सिरानेवादा—स्पेन के दक्षिण में।

(५) स्केडीनेविया की पहाड़ियाँ—नार्वे और स्वीडन के बीच में हैं।

ज्वालामुखी पर्वत—

(१) विसूवियस इटली में (२) इटना, सिसली मे।

(३) स्ट्राम्बोली दक्षिणी सिसली मे (४) हेकला; आइसलैंड मे।

(ब) नदियाँ—

यूरोप की जल-विभाजक रेखा जिबराल्टर से लेकर यूराल पहाड़ तक चली गई है। प्रायः यहाँ की नदियाँ इसी कारण,

उत्तर-पश्चिम की एक ओर और दक्षिण-पूर्व की दूसरी ओर बहती हैं।

१—नीचे की नदियाँ उत्तर पश्चिम को चलती है—

(१) ग्वाडलक्वेरी—स्पेन के दक्षिण ओर होती हुई एटलाँटिक महासागर मे गिरती है।

(२) टगसनदी—स्पेन-पुर्तगाल मे होती हुई एटलाँटिक महासागर मे मिलती है।

(३) गारोनी
(४) लवायर } फ्राँस से होती हुई बिस्के की खाड़ी में गिरती हैं।

(५) रायन
(६) एल्बो } जर्मनी मे बहती हुई उत्तरी-सागर मे गिरती हैं।

(७) विश्चुला—रूस और प्रशा को सैराब करती हुई बाल्टिक सागर मे पहुँच जाती है।

२—नीचे की नदियाँ दक्षिण-पूर्व को बहती हैं—

(८) वालगा—रूस में बह कर कास्पियन सागर में गिरती है।

(९) डन
(१०) डिनीपर
(११) डिनीस्टर } रूस मे बहती हुई बालकन सागर में गिरती है।

(१२) डन्यूब—जर्मनी, आस्ट्रिया और रूमेनिया मे होता हुआ काले-सागर मे पतित होता है।

(१३) पो नदी—इटली के उत्तर होती हुई एड्रियाटिक सागर मे गिरती है।

(१४) रोयन—फ़ाँस में बहकर रूम-सागर में गिरता है। यूरोप में वालगा सब से बड़ी नदी है, फिर डनयूब का नम्बर है। मध्य यूरोप मे रोयन प्रसिद्ध है।

३—जल-वायु और वर्षा

यूरोप का जल-वायु एशिया की अपेक्षा शीतल है। परन्तु एक ओर की सीमा के देश से दूसरी ओर की सीमा के प्रान्त के जल-वायु में बड़ा अन्तर है क्योंकि (१) एटलांटिक महासागर मे गल्फ़-स्ट्रीम है (२) ऊँचे ऊँचे पहाड़ों के कारण (३) उत्तरी ध्रुव की समीपता से अन्तर पड़ गया है।

यूरोप मे साल भर के भीतर कई बार वर्षा होती है; कोई विशेष ऋतु वर्षा की नहीं है। नार्वे और ब्रिटानिया में अच्छी वर्षा हो जाती है। रूम-सागर के निकट भी जल बरसता है।

४—जाति-भेद

आयरलैंड, वेलस, स्काटलैंड और इङ्गलिस्तान के रहनेवाले ग्लेट नस्ल के हैं। जर्मनी, हालैंड, वेलजियम, डेनमार्क, नार्वे और स्वीडन के रहनेवाले ट्यूटौनिक; रूस, पोलैंड, रोमेनिया और आस्ट्रिया, पूर्वी और अधिक वाशिन्दे वोहेमिया के, दक्षिणी आस्ट्रिया, सर्विया और बलगेरिया के स्लेवोनिक; यूनान, इटली, स्पेन, पुर्तगाल और फ़्राँस के रोमेनिक जाति के हैं। यूरप के निवासी ईसाई धर्मा-वलम्बी हैं परन्तु तुर्क टर्की के रहनेवाले मुसलमान है। कुछ यहूदी भी है। सारांश यह कि यूरोपियन काकेशियन वंशज है और आर्य्य जाति।

५—राज-प्रबन्ध के अनुसार देश का विभाग

यूरोप मे २३ स्वतन्त्र राज्य है जो कि तीन श्रेणियों मे विभक्त किये जा सकते है। ये सभ्यता और राजनैतिक-ज्ञान मे संसार-भर मे प्रसिद्ध हैं।

(प्रथम) ग्रेट-ब्रिटानियाँ, फ्रांस, जर्मनी, रूस और आस्ट्रिया-हंगरी ये पाँच प्रधान शक्तियाँ हैं।

(द्वितीय) इटली, बेलजियम, हालैंड, नार्वे-स्वीडन और स्पेन।

(तृतीय) डेनमार्क, पुर्तगाल, स्वीटज़रलैंड और यूनान।

इनके अतिरिक्त रोमेनिया, बलगेरिया, सर्विया की बालकन रियासतें भी प्रसिद्ध हैं। लक्समबर्ग और मांटीनिग्रो के ताल्लुके भी स्वतन्त्र है।

नोट—(१) Limited monarchy—संयतराज्य, वह शासन-प्रणाली कि जिसमें राजा तो होता है, परन्तु प्रजा के निर्वाचित प्रतिनिधियों की सलाह के विना वह कुछ काम नहीं कर सकता।

(२) Republic—प्रजातन्त्री, वह शासन प्रणाली है जिसमें प्रजा-निर्वाचित प्रतिनिधि ही सब कुछ कर सकता है।

(३) Principality—एकतन्त्र जिसमे राजा ही कर्त्ता हर्त्ता होता है।

यूरोपीय राज्य की तालिका

सख्या	राज्य का नाम	क्षेत्रफल	सन् १९११ ई० की जन-संख्या	शासन-रीति	राजधानी
१	संयुक्तराज्य (ब्रिटानिया)	१,२१,०००	४,५३,६५,५९९	संयत राज्य	लण्डन
२	स्वीडन	१,७३,०००	५५,२१,९४३	,,	स्टाक-हालम
३	नार्वे	१,२४,५००	२३,९२,३९८	,,	क्रिश्चेनिया
४	डेन्मार्क	१५,२००	२७,७५,०७६	,,	कोपिन हेगन
५	हालैंड	१२,५००	५८,९८,४२९	,,	हेग
६	बेलजियम	११,५००	७४,५१,९०३	,,	ब्रूसेल्स
७	फ्रांस	२,०४,०००	३,९२,५२,२४५	प्रजातन्त्री	पेरिस
८	स्वीटज़रलैंड	१६,०००	३७,४१,९७१	अर्द्ध प्रजातन्त्री	बर्न
९	जर्मनी	२,०९,०००	६,४९,०३,४२३	सयत राज्य	बर्लिन

संख्या	राज्य का नाम	क्षेत्रफल	सन् १९११ ई० की जन-संख्या	शासन-रीति	राजधानी
१०	आस्ट्रिया हंगरी	१,१६,००० १,२५,०००	५,१३,१४,२७१	संयत राज्य	वीना बुडापेस्ट
११	रूमेनिया	५०,०००	५९,५६,६९०	"	बुखारेस्ट
१२	बलगेरिया	३८,०००	४३,२९,१०८	एक तन्त्री	सोफ़िया
१३	सर्विया	१८,०००	२६,८८,०२५	सयत राज्य	बलग्रेड
१४	मान्टनेग्र्	३,६००	२,५०,०००	एक तन्त्री	किटिंग
१५	टर्की	६५,०००	६१,३०,२००	कुछ संयतशासन	कुस्तुनतुनिया
१६	यूनान	२५,०००	२६,३१,९५२	सयत राज्य	एथेन्स
१७	स्पेन	२,००,०००	१,९५,०३,०६३	"	मैडरिड
१८	पुर्तगाल	३६,०००	५४,२३,१३२	प्रजातन्त्र	लिस्बन
१९	इटली	१,१०,५००	३,४५,०५,१९८	सयत राज्य	रोम
२०	रूस	२०,९५,०००	११,६५,०५,५००	कुछ सयत शासन	पिटरोग्राड

६—ग्रेटब्रिटन (ब्रिटिश-द्वीप)

ब्रिटिश-राज्य पृथ्वी पर के सब राज्यों मे बडा है। स्थल का चौथाई भाग इस राज्य मे है और आबादी भी पृथ्वी की सारी जन-संख्या का $\frac{1}{8}$ है।

क्षेत्रफल में रूस का राज्य यूरोप मे बड़ा गिना जाता है, परन्तु न तो उसकी आबादी ही ब्रिटिश-राज्य की भाँति घनी है और न वह इतना धनवान ही है। क्षेत्रफल मे भी उसका नम्बर दूसरा है, क्योंकि कुल स्थल का सातवाँ भाग उसके अधीन है।

ब्रिटिश द्वीप के दो भाग हैं:—

(१) इङ्गलैंड (वेल्स), * स्काटलैंड और आयरलैंड के द्वीप—यह जड़ की तरह है; पहिले दो का नाम ग्रेटब्रिटेन है और तीनो मिलकर 'यूनाइटेड किंगडम' वा संयुक्त-राज्य कहलाते हैं।

दूर दूर के अधिकृत-देश इन द्वीपों की डालियों के समान फैले हुये हैं। संसार मे कोई महाद्वीप ऐसा नहीं है जिसमे ब्रिटिश-राज्य का आधिपत्य न हो, यहाँ तक कि ब्रिटिश-राज्य के क्षेत्रफल से उसके अधीन देशो का क्षेत्रफल सौगुना है।

यूरप में ऊपर के द्वीपो के सिवाय जिब्राल्टर और माल्टा के द्वीप भी हमारे सम्राट् ही के अधीन हैं।

उत्तरी अमेरिका मे कनाडा और बहुत से द्वीप इस राज्य के अधीन हैं। कनाडा लगभग इतना बडा है जितना यूरप। कनाडा में हमारे भारत के ५००० मनुष्य बसे हैं पर कुली के समान।

---

* वेल्स इङ्गलैंड का एक प्रदेश समझा जाता है।

दक्षिण-अमेरिका मे भी एक देश का थोड़ा सा भाग इसी राज्य का है। हिन्दुस्तान के पश्चिमीद्वीपसमूह के कई एक द्वीप इस राज्य के अधीन हैं। आस्ट्रेलिया और उसके पास के द्वीप इसी राज्य मे शामिल हैं। इन द्वीपों का क्षेत्रफल भी लगभग यूरप के बराबर है।

अफ़्रीका के भी बहुत से देश इस राज्य मे हैं, उनमे से कई एक मे जैसे ट्रान्सवाल मे हिन्दू और मुसलमान भी हिन्दुस्तान से जाकर बस गये है। एशिया मे हिन्दुस्तान और कई एक द्वीप और बन्दरगाह इस राज्य के है। पूरा ब्रिटिश-राज्य यूरप के तिगुने से भी कुछ अधिक है। संसार के इतिहास मे ऐसा बलवान और संपूर्ण पृथ्वी पर फैला हुआ राज्य अन्य नहीं पाया जाता। यह बात सत्य है कि हमारे सम्राट के राज्य मे सूर्य नहीं छिपता और जिन वस्तुओं की मनुष्यो को आवश्यकता है वह सब इस राज्य मे पैदा होते हैं।

इस राज्य के अधीन देश १७ वी शताब्दी से बढ़ने आरम्भ हुये। १५ वी और १६ वीं शताब्दी मे स्पेन का सामुद्रिक बल बहुत बढ़ा हुआ था, परन्तु इङ्गलैंड के प्रसिद्ध यात्री ड्रेक साहब ने, जो जहाज़ चलाने मे बड़े चतुर थे, स्पेन के दांत खट्टे कर दिये और अपने सामुद्रिक-बल का ढाक जमाया। १७ वीं शतक के आदि मे इङ्गलैंड मे बहुत सी कम्पनियाँ भारत अफ़्रीका और अमेरिका से व्यापार के लिये बन गई। कुछ अंङ्गरेज़ी बस्तियाँ और व्यापार की कोठियाँ भी इन देशों में हो गई। साथ ही साथ अफ़्रीका एशिया और अमेरिका मे डच और फ़ान्सीसियों की भी बस्तियाँ बसी। बहुत दिनो तक इन देशो के लिये अंङ्गरेज़ों और फ़ान्सीसियो मे लड़ाई होती रही परन्तु अन्त में १८ वी शताब्दी मे ग्रेटब्रिटन ही को सफलता रही।

ब्रिटिश राज्य के प्रत्येक अधीन-देश का निवासी अपने आप को सम्राट की प्रजा समझता है और उसको सम्राट की सेवा में अपनी अपील भेजने का अधिकार प्राप्त है। कभी जब ब्रिटिश-राज्य की किसी दूसरे राज्य से लड़ाई छिड़ जाती है, तो उसके अधीन-देशों के रहने वाले सब भाँति से उसकी मदद करते हैं। देखो न महायुद्ध के समय में जर्मनी आदि शत्रुओं के सम्मुख भारत, कनाडा, आस्ट्रेलिया आदि देशों के योधा कैसी वीरता दिखा रहे थे?

इस प्रकार जब कभी किसी देश के रहनेवालों को कोई दुःख होता है, तो और देश उसकी सहायता करते हैं, जैसे अकाल के समय में हिन्दुस्तान को इङ्गलैंड, कनाडा आदि से चन्दा आता है।

ब्रिटिशराज्य के अधीन देश दो तरह के हैं—

(१) ऐसे देश जहाँ अङ्गरेज़ अपना घर छोड़ कर आप जा कर बस गये हैं, जैसे अफ्रीका मे केपकोलोनी, कनाडा, और आस्ट्रेलिया आदि।

(२) वह देश जिन मे अङ्गरेज़ राज्य-प्रबन्ध के लिये ही आते जाते हैं और सदा के लिये घर बना कर नही बसते, जैसे हिन्दुस्तान, लङ्का आदि।

पहिली तरह के देश अपना राज्य-प्रबन्ध अपने आप करते हैं। उनकी देखभाल के लिये प्रत्येक देश मे एक एक गवर्नर रहता है जिसे सम्राट आप नियत करके भेजते हैं। इस प्रकार की बस्तियों मे प्रजा की ओर से पार्लीमेन्ट (प्रबन्ध-कारिणी सभा) रहती है, परन्तु इसके बनाये हुये नियमों को सम्राट स्वीकार किया करते हैं।

दूसरे भाँति के देशो का राज्य-प्रबन्ध स्वयं सम्राट् की ओर से होता है, जैसे जिब्राल्टर, माल्टा आदि।

शिल्प और व्यापार

आयरलैंड मे जितनी खेती होती है उतनी इङ्गलैंड और स्काटलैंड मे नहीं होती। इन पिछले दो देशों मे व्यापार अधिक होता है। व्यापार के विचार से संसार में यूनाइटेड-किंगडम का नम्बर सब से उच्च है। उसमे लोहे के हथियार और कलें, ऊन, रेशम, और रुई के कपड़े और शीशे की चीज़ें बहुत अच्छी बनती हैं और संसार भर में बिकती हैं।

व्यापार ही के कारण इस देश का धन और सामुद्रिक-बल सब राज्यो से बढ़ कर है। जितने जहाज़ और राज्यों मे हैं उनसे दूने ब्रिटिश-राज्य मे हैं। इसी कारण इस राज्य के जहाज़ दूसरे राज्यों मे बरते जाते है।

यूनाइटेड-किङ्गडम की उन्नति के कारण नीचे लिखे जाते है :—

(१) वह पृथ्वी के स्थल के बीच मे और समुद्रो के चौराहे पर है।

(२) उसके चारो ओर ऐसे समुद्र है जो बर्फ़ से नही ढकते।

(३) उसके किनारे पर अच्छे अच्छे बन्दरगाह हैं।

(४) लोहे और कोयले की खानें अधिक हैं।

(५) जल-वायु सामान्य और नीरोग है।

(६) प्रत्येक महाद्वीप में अधीन-देश ऐसी जगह है जहाँ सामुद्रिक-सेना जहाज और कोयले की मदद मिल सकती है।

(७) यहां के निवासियो का उद्योगी, परिश्रमी, साहसी और देशभक्त होना तथा विद्या-उन्नति और राज्य-प्रबन्ध की दक्षता।

इन लोगो का परोपकारी होना इस बात में सिद्ध है कि अफ्रीका के लोगों को पकड़ कर गुलामी में बेचने या उनसे गुलामो की तरह काम लेने का बुरा रिवाज अंगरेजो के प्रयत्न से बन्द हुआ।

राज्य-प्रबन्ध

हमारे सम्राट् राज्य का सब काम अपने मन्त्रियों की मन्त्रणा से करते हैं। इसके लिये दो सभायें (पार्लेमेंट) बनाई

गई है। एक का नाम 'हाउस आफ़ कौमन्स्' है। कौमन्स् का अर्थ साधारण लोग है, इसीलिये इस भाग में प्रजा की ओर से मेम्बर चुन कर रक्खे जाते हैं। दूसरी सभा का नाम 'हाउस आफ़ लार्डस्' है। लार्डस् अमीर लोगों को कहते हैं, इसीलिये इसमें अमीर और रईस शामिल होते हैं। हाउस आफ़ कौमन्स का मुख्य काम यह है कि वह प्रजा पर टैक्स लगाये, आमदनी को देख कर ख़र्च का अन्दाज़ करे और क़ानून बनाये, परन्तु बादशाह की मंजूरी के बिना कोई क़ानून जारी नहीं हो सकता। हिन्दुस्तान के राज्यप्रबन्ध की बातें भी पार्लामेंट में पेश होती हैं। यूरप के और राज्य भी अपने यहाँ का प्रबन्ध इसी भाँति करते हैं। पार्लामेंट के मकानात लन्दन में बहुत ही बढ़िया बने हुये हैं। लन्दन बहुत ही मालदार और दुनियाँ के सब शहरों से बड़ा है।

लन्दन—टेम्स नदी पर इङ्गलैंड की राजधानी है, इसमें ७२,५२,९६२ मनुष्य बसते हैं। धन दौलत और व्यापार में एक ही है। मुख्य प्रसिद्ध मकानात यहाँ के ये हैं—टावर, रायलएक्सचेञ्ज, इङ्गलैण्ड का बैङ्क, सेन्टपालसकेथीड्रल, पार्लियामेंट के महल और वेस्टमिन्सटरएबी। यहाँ टेम्स नदी का पुल जिसके नीचे से जाने का रास्ता है और ऊपर से नदी बहती है एक अद्भुत वस्तु है। यहाँ से ६ मील की दूरी पर ग्रीनिच है जो आबज़रवेटरी अर्थात् वेधशाला है—जहाँ के नक्षत्रों के देखने के कल प्रसिद्ध हैं। इसी जगह की मध्य-रेखा से भूगोलवाले देशांश की गिनती करते हैं। विण्डसर जो टेम्स नदी पर है, यहाँ का क़िला बहुत अच्छा और शिकारी मुकाम है। बादशाह विलियम विजई के समय से इङ्गलिस्तान के बादशाहों की रहने की यह जगह है।

लिवरपूल—दूसरे दरजे का, हल तीसरे नम्बर का और ब्रिस्टल चौथे दरजे का व्यापारिक शहर है।

आक्सफ़ोर्ड और केम्ब्रिज—यूनीवर्सिटी के लिये मशहूर है।

'यार्क'—बहुत पुराना शहर है और यहाँ का गिरजा प्रसिद्ध है।

न्यूकैसिल—शीशे के बरतन और कल आदि के दस्तकारी के लिये प्रसिद्ध है और इसमे कोयले की खान है।

नारविच और लीड्ज, आस पास के ज़िलो सहित ऊन केलिये; नाटिन्घाम, लीस्टर और डरबी, मोज़े और फीते वग़ैरह के लिये, शेफ़ील्ड चाक़ू छूरी आदि के लिये, स्टफ़ोर्ड और नार्थम्पटन चमड़े के लिये, बरमिनघाम शीशे के बरतन के लिये प्रसिद्ध है।

मैनचेस्टर—आस पास के ज़िलो सहित सूती कपड़े के लिये विख्यात है। जितना सूती असबाब सारे इङ्गलेण्ड मे बनता है उसका ५ भाग यहाँ तैयार होता है। डङ्कास्टर की घुड़दौड़ मशहूर है।

लिन्किन और लङ्कास्टर—का गिरजा प्रसिद्ध है। कन्टरबरी, अँगरेज़ो का पवित्र शहर है। पोर्टस्मथ प्लेमथ, ऊलिच, चेथम, और डेवनपोर्ट समुद्री सेना के मुख्य-स्थान हैं, और पहले दो शहरो मे जहाज बनाये जाते है।

साउथम्पटन—बन्दर है और ।विण्डजी डाक के जहाज़ो की रवानगी का मुख्य-स्थान है। न्यूपोर्ट बन्दर है।

वेल्स मे होलीहेड का लङ्गरगाह और पेम्ब्रूक का सरकारी जहाज़ का कारखाना मशहूर है। मथर टेडविल सब से बड़ा शहर लोहे और कोयले के काम के लिये मशहूर है। स्वान्सी और कारडाफ़ मशहूर बन्दर है।

स्काटलैण्ड

स्काटलैंड—पहाड़ी-देश इङ्गलैण्ड के उत्तर में है, इसका किनारा इङ्गलैंड से अधिक कटा फटा है।

एडिनबरा—स्काटलैण्ड की राजधानी है और पर्थ भी किसी समय मे बड़ा नगर था।

स्टारलिङ्ग, राजाओं का निवास-स्थान था। ग्लासगो और सेन्टएन्ड्रूज़ यूनीवरसिटी के लिये प्रसिद्ध हैं, पेज़ली के दुशाले अच्छे होते हैं। किलमरनक, क़ालीन और ऊनी असवाव के दस्तकारी के लिये प्रसिद्ध है। लीथ,डडी, एवरडीन, ग्रिनाक और पोर्टपेट्रिक वन्दर हैं।

आयरलैण्ड

आयरलेण्ड—इङ्गलेण्ड के पश्चिम, स्काटलैंड से वहुत घना वसा हुआ है और जल-वायु नम है।

डवलिन—लीफ़ी नदी पर आयरलैंड की राजधानी है। यहाँ अच्छे अच्छे मकान वने हैं। आगमा, पवित्र नगर है। वेलफ़ास्टर में सन का कपड़ा वनता है। किलकिनी में सङ्गमूसा की खान है। किंग्सटाउन डाक के धुएँ के जहाजों की रवानगी का मुख्य स्थान है। पैम्व्रूक के वन्दर में फ़ीते की दस्तकारी होती है। लण्डनडरी, डोनागेडी न्युरी, डंडक, ड्रोगेडा, वेक्सफ़ोर्ड, कार्क आलवे मुख्य वन्दर हैं। क्वीन्स-टाउन में लड़ाई का सामान रहता है।

७—स्केन्डीनेविया

स्वीडन और नारवे अलग अलग देश हैं—विस्तार से यूरोप में दूसरे नम्वर का राज्य है। जिनके वीच में डोवर फील्ड पर्वत है और यूरप के उत्तर-पश्चिम के कोने में है। पूर्वी भाग को स्वीडन और पश्चिमी भाग को नारवे कहते हैं। इनमे छोटी छोटी नदियाँ और झील अधिक हैं। जल-वायु इङ्गलिस्तान से अधिक ठंढा है। इस्टाकहोम स्वीडन की राजधानी है और कारीगरी के वास्ते मशहूर वन्दरगाह है।

नारवे की राजधानी क्रिश्चेनिया उम्दा बन्दरगाह है और यहाँ विश्वविद्यालय अर्थात् यूनीवर्सिटी भी है। बरजिन और ड्रान्थियम बन्दर हैं। काँग्सबर्ग मे चाँदी की खान है। हेमरफिस्टर में लकड़ी की बनी हुई इमारत है। यह यूरोप का अत्यन्त उत्तरी शहर है।

अपसाल पुराना नगर है। इसमे यूनीवर्सिटी अर्थात् बड़ी पाठशाला है। कार्ल्सक्रोना जहाज़ी फ़ौज का मुख्य-स्थान है। गटिनबर्ग बन्दर है। यहाँ से लकडी और लोहा दूसरे देशो को जाता है।

८—डेनमार्क

यह देश प्रायद्वीप के समान जरमनी के उत्तर में है और समुद्री-व्यापार के सुन्दर स्थान प्रकृति ने इसी देश मे पैदा किये है। यहाँ का जल-वायु इङ्गलिस्तान से अधिक ठण्ढा और सील है, परन्तु मध्यम और सुहावना है। इस देश के पाँच भाग हैं जिनमें १८ अमटर अर्थात् ज़िले है। कोपिनहेगिन राजधानी है। यहाँ एक युनीवर्सिटी है। यहाँ जहाज़ बनते हैं और व्यापार भी अधिक होता है।

९—हालैंड या नीदरलैंड

यह नीचा देश बेलजियम के दक्षिण मे है। इसका किनारा दन्दानेदार और कहीं कहीं समुद्र के धरातल से नीचा है, परन्तु पहाड़ी और बन्दरों के सबब से समुद्र से बचा हुआ है। यहाँ के लोग मेहनत, सफाई और कमखर्ची मे प्रसिद्ध हैं। जल-वायु इङ्गलैंड से अधिक ठंढा है। नदी और झीलें अधिक हैं। इसमे दस सूबे हैं।

हावर अच्छा व्यापारिक नगर है। लीडन में फ्रूटक्ट की यूनीवरसिटी मशहूर है। राटरडाम उस राज्य में दूसरे दरजे का व्यापारिक नगर है। हेग सरकार के राजनैतिक सभा का मुख्य स्थान है।

१०—बेलजियम

बेलजियम विस्तार में इङ्गलैंड और वेल्स का पाँचवा भाग है। यहाँ के निवासी मेहनती हैं और यह देश पृथ्वी के सब देशों से अधिक बस्ता है। खेती, दस्तकारी और व्यापार की बढ़ती है। पक्की सड़कें, नहर और रेल जगह जगह जारी हैं। इस देश के ९ भाग हैं। प्रति वर्ग मील में ५८० मनुष्य बसते हैं।

ब्रूसलस में क़ालीन की दस्तकारी अच्छी होती है और यहाँ से नौ मील के अन्तर पर वाटरलू लड़ाई का मैदान प्रसिद्ध है। ब्रूजिस रुई और खनिज-पदार्थों के लिये प्रसिद्ध है। एन्टवर्प अच्छा व्यापारिक नगर था। घेन्ट में गिरजा और पुराने मकान अच्छे थे। ओसटेंड मुख्य बन्दर है। लोरेन में पहले प्रसिद्ध यूनीवरसिटी थी।

११—फ्रांस

फ्रान्स यूरप के पश्चिम में है। डोवर का मुहाना फ्रान्स और इङ्गलैंड को अलग करता है। यह देश चौरस है, किन्तु बीच की सीमा पर के भागों में पहाड़ और पर्वत हैं। सेन, लोअर, गेरोन और रोयन बड़ी बड़ी नदियाँ हैं। इनके सिवा बहुत सी छोटी छोटी नदियाँ भी हैं। जल-वायु इङ्गलिस्तान से गर्म है और पैदावारी भी वैसी ही है, किन्तु जङ्गल और जङ्गली पशु अधिकता से मिलते हैं। खेती व दस्तकारी और व्यापार की

बहती है। सब देश ८६ भागों में बटा हुआ है और केवल उन्हीं नदियों के नाम से प्रसिद्ध है जो उनमें होकर बहती है।

पेरिस राजधानी है। आबादी, सुन्दरता और विस्तार के कारण यूरप में दूसरे दरजे का नगर है और शौक़ीनी और खूबसूरत असबाब की दस्तकारी के लिये मशहूर है। नील कपड़े व क़ालीन वग़ैरह के लिये, रोयन कपड़े और रुई के लिये, आरलीन्स कपड़े के लिये, सेन्ट लोहे और रुई के वास्ते, और 'क्रिसी' तथा एजिनकोर्ट लड़ाई के वास्ते मशहूर हैं। डनकर्क, बोलोन, हावर लैनटस, बोरडो और मारसेलस मुख्य बन्दर है। चरबर्ग, ब्रेस्ट और टोलोन फ़्राँस में समुद्री सेना की जगहे हैं। अजेशियो नेपोलियन बोनापार्ट की जन्मभूमि है।

१२–स्विट्ज़रलैंड

यह पहाड़ी देश फ़्रान्स, जरमनी, आस्ट्रिया और इटली के बीच में है। यहां नदी और झील बहुत हैं। यहाँ के मनुष्य मेहनती और किफ़ायती होते हैं। विद्या की बढ़ती है। कुल देश २२ भागों में (जिन्हें केन्टन कहते हैं) बटा हुआ है।

बर्न स्विट्ज़रलैंड की राजधानी है और स्विस-डाइट अर्थात् गवर्नमेंट की सभा का मुख्य स्थान है। बेल बड़ा व्यापारिक नगर है। न्यूशेटल और जेनेवा में जेबी और धर्म-घड़ियाँ अच्छी बनती हैं। ज़्यूरिच में रेशम की दस्तकारी होती है।

१३–जरमन-साम्राज्य

इस राज्य में जरमन भाषा बोलने वाले लोग शामिल हैं और सब सिंहासन जो इस राज्य में मिले हैं, प्रशिया के बादशाह के अधीन हैं जिनको अधिकार है देशों और लड़ाई के मामले

है। राइन, एल्ब, ओडर और डैन्यूब बड़ी नदियाँ हैं। इस राज्य के छोटे व बड़े मिलकर कुल २८ भाग हैं जिनमें से मुख्य मुख्य प्रशिया, बवेरिया, वरटमबर्ग, वर्जेबाल बडन, हिस्सी, आलडनबर्ग, मेकलनबर्ग, ब्रन्सविक, सैकसीवेमर, मैकसीकोबर्ग और स्वाधीन नगर हेमबर्ग, ब्रीमेन और ल्यूबिक हैं। यहाँ के मनुष्य विज्ञान, कलाकौशल तथा रणनीति में संसार भर में प्रसिद्ध हैं। युद्ध और विज्ञान जानने के लिये राज्य की ओर से सब के लिये आवश्यकीय आज्ञा है।

बरलिन प्रशिया की राजधानी है और यहाँ यूनीवर्सिटी है और यही जरमन पारलियामेंट का प्रधान स्थान है। पोर्ट्सडम, शाह प्रशिया या शाहनशाह जरमन के रहने की जगह है। मेमल, कॉग्सबर्ग, डेनजिग और हैमबर्ग व्यापार के शहर और प्रसिद्ध बन्दर हैं।

कोलोन और मेगडीबर्ग व्यापारिक शहर हैं और कपड़े और चीनी के बरतनों की दस्तकारी के लिये मशहूर हैं। अकस्ला-शिपल में सन् १८४४ ई० में इङ्गलिस्तान व जरमन आदि से सन्धिपत्र हुआ था। यहाँ गरम पानी के सोते हैं। हेनोवर सूबे हेनोवर की राजधानी थी। यहाँ व्यापार अच्छा होता है। म्युनिच सूबे बवेरिया की राजधानी में यूनीवर्सिटी है। स्टटगार्ट वरटनबर्ग की राजधानी है। अलम सरहद पर मजबूत किला है। ड्रेसडन सैक्सनी की राजधानी है। लिपजिग में किताबों का व्यापार बहुत होता है और यूनीवर्सिटी भी है। कार्ल्सरोही बर्डन की राजधानी है और मेनहिम इस सूबे में सबसे बड़ा नगर है। जरमन के सम्राट को कैसर कहते हैं। आज कल इनका नाम संसार-व्यापी युद्ध के कारण प्रसिद्ध हो रहा है। संसार में बृटिश-राज्य का यदि कोई प्रतिद्वन्द्वी है तो वह कुछ

जरमनी ही है। नौ-बल यानी जहाजी फ़ौज की शक्ति में बृटिश-राज्य के नीचे यही राज्य बड़ा बलवान् है।

१४—आस्ट्रिया-हङ्गरी

आस्ट्रिया-हङ्गरी में जरमन के सिवाय मध्य यूरप के बहुत से देश मिले हैं। इससे उत्तर में सेक्सन, प्रशिया और पोलैंड; पूर्व में रूस; दक्षिण में रोमेनिया, सरविया, एड्रियाटिक समुद्र और इटली; और पश्चिम में बवेरिया और स्विटजरलैंड हैं। डेन्यूब, एल्बा और नीस्टर बड़ी नदियाँ हैं। खेती, दस्तकारी और व्यापार की बढ़ती है। इस राज्य के १८ बड़े भाग हैं।

राजधानी वीएना है। यहाँ रुई रेशम और चीनी का काम होता है और यूनीवर्सिटी भी है। क्राको पहिले पोलैण्ड की राजधानी थी। प्रेग बोहीमिया में मुख्य नगर है। यहाँ पुरानी यूनीवर्सिटी है। रयूला और ट्रीस्ट मशहूर बन्दर हैं। पेस्ट पहिले हङ्गरी की राजधानी थी। यहाँ भी यूनीवर्सिटी है। बूडा-पेस्ट के सामने राजमहल है।

१५—यूरपी रूम

यूरपी रूम का क्षेत्रफल इङ्गलैंड और वेल्स का दूना है। बालकन और पिंडस पर्वत इसके मध्य और दक्षिण में है। जलवायु गर्म और अच्छा है। इस देश के भाग यह थे—(१) रोमेलिया व अलबेनिया, (२) पूर्वी रोमेलिया। यहाँ का राजा सुलतान टर्क मुसलमान है।

कुस्तुनतुनिया राजधानी बहुत सुन्दर शहर और बन्दर है। एड्रियानोपिल किसी समय में राजधानी थी। बोसनासराय प्रधान नगर है। साडेरटी और गलीपोली दक्षिण और पश्चिम के मजबूत बन्दर हैं। वरना काले-सागर पर प्रसिद्ध

बन्दर है। रसचक और सिलिस्ट्रिया डेन्यूब नदी पर लड़ाई के वास्ते जो रूस और रूम में सन् १८७८ ई० में हुई थी, प्रसिद्ध है।

१६—यूनान

यह पुराने हकीमों और योधाओं का घर था। यूरपी रूम के दक्षिण में है। इसका अधिक भाग पहाड़ी है। यहाँ के लोग चतुर, चालाक और व्यापार-कुशल हैं। और सन् १८२६ ई० से यह देश स्वाधीन हो गया है। तब से यहाँ के लोगों ने बहुत बढ़ती कर ली है। यहाँ का जल-वायु गर्म और सुहावना है। यूनान के मुख्य भाग ये हैं—खुली यूनान, प्रायद्वीप मोरिया और वे द्वीप जो यूनान से संबन्ध रखते हैं।

एथिन्स राजधानी है। इसमें यूनीवर्सिटी है। इसकी पुरानी शान-शौकत के चिन्ह अभी तक हैं। जितने बुद्धिमान और नामी मनुष्य इसमें हुए हैं, दूसरे नगर में नहीं हुए। कारिन्थ किसी समय में अधिक आबाद और सुन्दर नगर था। सालोनिका प्रसिद्ध बन्दर है, अरगास यूनान में पुराना नगर है। स्पार्टा के मनुष्य प्रसिद्ध वीर थे। कारफ़ो आयोनियन द्वीप की राजधानी है।

१७—स्पेन

स्पेन फ़ान्स के दक्षिण-पश्चिम की ओर कम आबाद राज्यों में से है। प्राकृतिक उद्भिज अमोल और तरह तरह के हैं, किन्तु बारबरदारी की कमी के कारण इनकी बढ़ती नहीं होती। यहाँ दो बड़ी नदियाँ डोरो और टेगस हैं और भिन्न भिन्न भागों का जल-वायु भी भिन्न भिन्न है। उत्तरी भाग का मध्यम और बीच का भाग गर्मी में अधिक गर्म और सर्दी में अधिक ठंढा रहता है।

उत्तर मे 'कोरन्ना' जहाज़ी जगह है। सलेमेनका मे पुरानी यूनीवरसिटी है। टोलिडो, टेगस नदी पर, पहिले समय मे राजधानी था। यहाँ की तलवार प्रसिद्ध है। सेविल मे कोलम्बस की क़बर है। कारडोवा मूर लोगो की राजधानी थी। ग्रेनेडा मे लाल महल बहुत मशहूर है। केडिज़, जिबराल्टर, मेलगा और बारसिलोना मशहूर बन्दर हैं। कारटेजीना मे लड़ाई का सामान रहता है। वेलेनशिया रेशमी काम के लिये प्रसिद्ध है। जिबराल्टर का बन्दर व क़िला अङ्गरेज़ो के पास है। सरागूसा सन् १८०८ ई० की लड़ाई के लिये मशहूर है।

१८—पुर्तगाल

यह छोटा देश स्पेन के पश्चिम मे है। अंगूर, नारङ्गी, नीबू, बादाम, और अंजीर अधिकता से होते हैं। विद्या और व्यापार बहुत कम है और इस देश के ७ विभाग है।

टेगस नदी पर लिस्बन इसकी राजधानी है। ओपोर्टो डोरो नदी पर बन्दर है। यहाँ से शराब दूसरे मुल्को को बहुत जाती है।

कोइम्बरा मे यूनीवर्सिटी है। सीतोबाल मे नमक का काम होता है।

१९-इटली

प्रायद्वीप इटली रूम-सागर मे है। इसके पश्चिम मे विसूवियस ज्वालामुखी-पर्वत है। जल-वायु गर्म है। लहलहाती लता से पहाड़ियाँ हरी भरी है। अंगूर, शहतूत और अंजीर अधिकता से होते है। सिसली और सारडिनिया और बहुत से छोटे छोटे द्वीप इसके अधीन है। यहाँ बहुत सी ज्वालामुखी पहाड़ियाँ है। इसके १६ भाग है जो ६९ सूबे मे विभाजित है।

इसकी राजधानी रोम, जो पोप के रहने की जगह है, किसी समय मे संसार भर मे सबसे बड़ा नगर था। नेपिल्स संसार के बहुत अच्छे अच्छे देखने योग्य शहरोंमे गिना जाता है। मीलन का गिरजाघर यूरप मे सब से बड़ा है। फ़्लोरेन्स स्वा टस्कनी की राजधानी है। यहाँ के कवि और चित्रकार प्रसिद्ध हुए हैं। वेनिस एड्रियाटिक समुद्र पर बहुत सुन्दर नगर है। यहाँ बहुत अच्छे अच्छे और ऊँचे मकान बने है। ब्रिण्डज़ी पर हिन्दुस्तानी डाक के जहाज़ ठहरते हैं। जिनीवा कोलम्बस की जन्मभूमि और मशहूर बन्दर है। कोमो के आकाश-दर्शक यत्र मशहूर हैं। लेगहार्न प्रसिद्ध बन्दर है। कार मे संगमरमर की बहुत अच्छी खान है।

पेलरमो सिसली द्वीप की राजधानी है। मसीना मशहूर बन्दर है। कगलियारी और सिसरी सारडिनिया द्वीप मे प्रसिद्ध बन्दर है।

२०--रूस

इस देश से यूरप का आधे से अधिक पूर्वी-भाग घिरा हुआ है। इसमे बड़े बड़े चौरस मैदान हैं जो बालटिक सागर, काले सागर और कास्पियन सागर के पास पास ढाल होते जाते हैं। गर्मी और सर्दी अपनी अपनी ऋतु मे अच्छी होती है। रूस की राजधानी पीटरोग्राड नेवा नदी पर बसा है। आर-केनजिल श्वेत समुद्र पर, ओडेसा काले सागर पर और रीगा बालटिक समुद्र पर बन्दर हैं। मास्को पहिले जमाने मे रूस की राजधानी थी। क्रन्सटेड बालटिक के और सिवास्टोपोल काले सागर के समुद्री-सेना के मुख्य स्थान है। निजनी नोवा-गोराड का मेला यूरप मे सब से बड़ा होता है। आस्ट्राख़ान स्टरजिन मछली के शिकार का प्रसिद्ध स्थान है।

अफ्रीका महाद्वीप

१--अवस्थान और भूप्रकृति

एशिया के अतिरिक्त संसार के सारे महाद्वीपों से यह बड़ा है। इसके उत्तर का भाग चौड़ा और दक्षिण का पतला होता गया है। प्रायः भारतवर्ष के समान ही आकृति का है। यह एशिया और यूरोप के निकट और उनसे मिला हुआ भी है। स्वेज़ की नहर एशिया से और जिब्राल्टर का मुहाना यूरोप से इसे पृथक् करता है। इसके उत्तर का देश 'मिश्र' प्राचीन काल में सुसभ्यता के लिये बड़ा प्रसिद्ध था। नील नद के दक्षिण एक लम्बा चौड़ा मरुभूमि (सहारा) है। संसार में इससे विकट और वृहत् मरुस्थल अन्य नहीं है। इसीलिये अफ्रीका का हाल बहुत दिनों तक किसीको विदित नहीं था।

अफ्रीका में न कोई अन्तरीप, न कोई किनारा और न कोई उपद्वीप है। कोई उपसागर भी उल्लेख योग्य नहीं। पूर्व में केवल एक द्वीप 'मडगास्कर' है। इसकी चारों सीमाएँ समुद्र से घिरी हैं और समुद्रतट पर भूभाग के किनारे पहाड़ी और ऊँचे हैं।

पूर्व की ओर उत्तर से दक्षिण तक पर्वत-श्रेणी दिखाई देती है, जिसमें—

(१) [illegible] पर्वत-माला के मध्य कई श्रेणियाँ हैं। सबसे ऊँची चोटी [illegible] है। इसकी ऊँची ऊँची चोटियाँ सदैव बर्फ़ से ढकी रहती हैं।

(२) पश्चिम की तट-भूमि में एक पर्वत-श्रेणी दिखाई देती है; परन्तु यह श्रेणी समुद्र से घिरी है, अतः इसकी चोटियाँ द्वीप-पुञ्ज सी दिखाई देती हैं। इनमें कैमरून सब से प्रधान है।

(३) पूर्व की ओर अबिसिनियन पर्वतमाला है।

(४) दक्षिण पूर्व की ओर हिन्द महासागर के तट पर जो पर्वतमाला है, उसके भिन्न भिन्न अंश का भिन्न भिन्न नाम है। इसके सबसे बड़े भाग का नाम ड्रेकेन्स बर्ग है।

अफ्रिका में छोटी बड़ी अनेक नदियाँ हैं जिनमें चार प्रधान हैं—

(१) कांगो, (२) नील, (३) नाइगर और (४) जम्बज़ी।

कांगो अटलाण्टिक महासागर में गिरती है। नील सब से बड़ी नदी है जो रूम-सागर में गिरती है। 'नाइगर' गिनी उप-सागर में पतित होता है और जम्बज़ी हिन्द महासागर में गिरती है।

इनके अतिरिक्त सेनीगल और गमबिया नामक और दो छोटी नदियाँ हैं जो अटलाण्टिक महासागर में गिरती हैं। इन सब नदियों के जल-प्रपात देखे जा सकते हैं। आरेन्ज नदी गर्मियों में सूख जाती है।

अफ्रिका की विशाल झीलें चारों ओर ऊँची भूमि से वेष्टित हैं और कहीं वह पर्वतों पर भी विद्यमान् हैं। प्रधानतः यह झीलें प्रसिद्ध हैं—

(१) विक्टोरिया-नियान्ज़ा एक विशाल गोलाकार झील है।

(२) अलबर्ट-नियान्ज़ा नील नदी द्वारा विक्टोरिया-नियान्ज़ा से मिली हुई है।

(३) टैंगानाइका संसार में मीठे पानी की दूसरे नम्बर की झील है।

(४) न्यायसा, (५) बङ्गायला भी झीलें हैं।

२-जल-वायु, उद्भिज, जीवजंतु और जनसंख्या

अफ्रिका का अधिकांश विषुवत् रेखा के दक्षिण ही उपस्थित है। अतः यहाँ बड़ी तीव्र गर्मी पड़ती है। संसार के अन्य स्थानों की भाँति यहाँ जाड़े की ऋतु का प्रायः अनुभव नहीं हो सकता। समुद्र से यहाँ के भूभाग दूर है, अतः सामुद्रिक शीत का भी प्रभाव यहाँ केवल वायु पर नहीं पड़ता।

पूर्व के समुद्र से वायु चल कर उत्तरी अफ्रिका में जलवृष्टि करता है। परन्तु पश्चिम में कम वर्षा होती है। मरुभूमि में तो वर्षा होती ही नहीं।

खानें।—मध्य आफ्रिका की नदियों से सोना निकाला जाता है। दक्षिण भाग से कीमती जवाहिरात मिलते हैं। नमक भी निकाला जाता है।

जानवर।—ऊँट, बैल, भेड़ और घोड़े यहाँ के प्रधान पालतू जानवर हैं। गोरिला, तेंदुआ, हाथी, ज़ेबरा जिराफ़, और सिंह जङ्गली जानवर हैं। शुतुरमुर्ग बड़े काम की चिड़िया है।

यहाँ की आबादी का ठीक ठीक पता लगाना कठिन है, परन्तु पन्द्रह सोलह करोड़ के बीच में यहाँ की जनसंख्या होगी। तीन मुख्य जातियों का यहाँ प्राबल्य है। निगरो (यानी हबशी) जाति के लोग असभ्य हैं, जङ्गलों और मैदानों में बसते हैं। उत्तर के निवासी मुसलमान हैं। कहीं कहीं ईसाई भी आबाद हो गये हैं।

यहाँ के तमाम सूबे किसी न किसी भाँति यूरोपीय शक्तियों के अधीन हैं। केवल अबीसीनिया, मिस्र और लिबेरिया के राज्य स्वतन्त्र हैं।

३--मिस्र देश

अफ्रिका का उत्तरी-पूर्वी भाग 'मिश्र' कहलाता है। इसके दक्षिण में न्यूबिया, पश्चिम में मरुभूमि, उत्तर में त्रिपोली और रूम-सागर और पूर्व में लाल सागर है।

मिश्र का सब कुछ अथवा सर्वस्व 'नील नद' है। इस नद का डेल्टा बडा उपजाऊ है जो इसकी दो शाखाओं के बीच में उपस्थित है।

यहाँ का जल-वायु बडा शुष्क है। उत्तरी मिश्र में अस्थिर रूप से कुछ वर्षा हो जाती है।

यहाँ के निवासी काकेशियन, अरब और तुर्क हैं। कुछ यूरोपियन भी रहते हैं। प्रधान भाषा यहाँ की अरबी है। यहाँ मुसलमान धर्म प्रधान है।

रुई, दाल, जव और शक्कर बाहर भेजी जाती है, तथा कपडा और धातु की बनी चीज़ें बाहर से यहाँ आती हैं।

यहाँ का बराय-नाम शासक 'ख़दीव' कहलाता है। पहले यह टर्कों के सुलतान के अधीन समझा जाता था; परन्तु इस महायुद्ध के छिड़ने से मिश्र अब अँग्रेज़ों के पूर्ण अधिकार में चला गया है।

क़ाहिरा (कैरो) मिश्र का प्रधान नगर और राजधानी है। नील नद पर बसा हुआ है। अफ्रिका में सबसे बड़ा शहर यही है।

अलक्ज़न्द्रिया प्रधान बन्दरगाह है।

८७ मील की लम्बाई में स्वेज़ की नहर खुदी हुई है। यह भी संसार के प्रसिद्ध और उपकारी मनुष्य-कलाकौशल का अद्भुत नमूना है।

४--अफ्रीका में यूरोपीय शक्तियाँ

(१) अँगरेजों के अधिकार मे मिश्र के अतिरिक्त नेटाल, केप-कालोनी, आरेंजिया, ट्राँसवाल, वसूतोलैंड और रोडिशिया है।

(२) त्रिपोली, सुमाली-लैंड, इरीट्रिया—इटली के अधिकार में है।

(३) फ्रांसीसियों के अधिकार मे अलजेरिया, फ्रेंच कांगो, सोमालीलैंड और मैडगासकर द्वीप है।

(४) जरमन कांगो, अंगोला, दक्षिण-पश्चिमी जरमन-अफ्रिका, पूर्वी आफ्रिका, लिबेरिया और केमरून जरमनी के अधिकार से थे।

(५) पुर्तगीजों की कालोनीज़ यह हैं—पश्चिमी अफ्रीका, और कई छोटी छोटी रियासतें।

नई दुनिया

१--अमेरिका

एक बार अमेरिका के नक्शे को देखने से पता चलेगा कि वास्तव में इसका नाम 'नई दुनिया' सार्थक है। पुरानी दुनिया तो चारो ओर प्रायः समान रूप से फैली है, परन्तु अमेरिका उत्तर-दक्षिण ही की ओर विस्तृत है। जहाँ पुरानी दुनिया के पूर्व प्रशान्त महासागर है, वहाँ नई दुनिया के वह पश्चिम है। अटलान्टिक महासागर पुरानी दुनिया के पश्चिम है, परन्तु अमेरिका के वह पूर्व मे अवस्थित है। उत्तर मे दोनो के उत्तरी महासागर है, परन्तु अमेरिका के दक्षिण मे दक्षिणी महासागर है।

बेहरिङ्ग का मुहाना इसे एशिया से पृथक् करता है। परन्तु अन्वेषण करने से पता चलता है कि अमेरिका कभी न कभी पुरानी दुनिया से अवश्य मिला था। परन्तु 'बेहरिङ्ग' ने जन्म लेकर दोनो को पृथक् कर दिया। बहुत दिनो तक एक दूसरे से भूले रहे। परन्तु सन् १४९२ ई० मे कोलम्बस ने इन दोनो का पुनर्मिलन करा दिया।

अमेरिका कुछ कुछ त्रिभुजाकार है। उत्तर मे अधिक चौड़ा है और दक्षिण की ओर भारत और अफ्रिका की भाँति पतला होता गया है। यह पतलापन 'पनामा' मे बहुत ही क्षीण हो गया है जिसके कारण अमेरिका के दो प्रधान भाग हो गये; एक को उत्तरी-अमेरिका और दूसरे को दक्षिण-अमेरिका कहते हैं।

पनामा के डमरू मध्य को काट कर उसमे से नहर खोद कर इसी साल संसार के दो महासागरो का समागम करा दिया गया है।

इसके द्वारा अटलानटिक और पैसीफिक महासागर परस्पर मिल जाते हैं और जिस प्रकार स्वेज की नहर ने यूरेशिया को अफ्रिका से पृथक कर दिया, उसी प्रकार पनामा की नहर ने अमेरिका के दोनों भागों को पृथक् पृथक् कर दिया है।

उत्तरी-अमेरिका अपने उपसागरों और झीलों के लिये तथा दक्षिणी-अमेरिका अपनी बड़ी बड़ी नदियों के लिये संसार में प्रसिद्ध है। अमेरिका का क्षेत्रफल लगभग १,६०,००,००० वर्ग-मील है।

वहाँ के आदिम निवासी ताम्रवर्ण के हैं। जिस समय कोलम्बस का जहाज़ यहाँ पहुँचा, उन लोगों ने समझा कि यह कोई देवता है।

जिस समय भारतवर्ष में अकबर का राज्य था, उसी समय अमेरिका में उपनिवेश बसाने के लिये इङ्गलैंड की तत्कालीन महारानी मेरी ने सर जान रैले को अमेरिका भेजा था। महारानी मेरी कुँवारी थी, इसलिए 'वर्जिनिया' के नाम से उत्तरी अमेरिका में अङ्गरेज़ों की पहली कालोनी बसी। अङ्गरेज़ी में वर्जिन कुमारी कन्या को कहते हैं। परन्तु 'रैले' के विश्वासघात के कारण उस बार उन्हें सफलता न हुई। हाँ, 'जान स्मिथ' ने अपने उद्योग से काम कर दिखाया।

अफ्रिका की भाँति अमेरिका भी पश्चिम की ओर ऊँचा है। इसका ढलवान पश्चिम से पूर्व को है।

८--सागर, उपसागर, झीलें, पहाड़ और नदियां

क—सागर इत्यादि--

उत्तरी अमेरिका में--बाफिन की खाड़ी ग्रीनलैंड के पश्चिम में, हडसन की खाड़ी कनैडा के मध्य में; मेक्सिको की खाड़ी

संयुक्त देश अमेरिका के दक्षिण में; कैरिबियन का सागर दक्षिणी अमेरिका के उत्तर में है।

ब—पहाड़—

एलेगनी की पहाड़ियां पूर्व में और राकी की पश्चिम में फैल कर उत्तरी अमेरिका में पहाड़ों की श्रेणियाँ बनाती हैं। इनके अतिरिक्त सुपीरियर झील के निकट की भूमि को छोड़ कर सारा भूभाग समतल है।

दक्षिणी-अमेरिका के पश्चिम की ओर एक सिरे से लेकर दूसरे सिरे तक पनामा से केप हार्न तक एँडीस पर्वत की श्रेणियाँ फैली हुई हैं। उसकी १२ से अधिक चोटियाँ २०,००० फीट से अधिक ऊँची हैं, जिनमें सब से ऊँची चोटी चिली में एकान्का-गोवा २३००० फीट उत्कृष्ट है।

द—नदियाँ—

उत्तरी अमेरिका में मेकन्ज़ी उत्तरी सागर में गिरती है। सेंट लारेंस कनेडियन झील से निकल कर अपने नाम की खाड़ी में पतित होती है। हडसन न्यूयार्क के पास एटलान्टिक महा-सागर में गिरती है। मिसीसिपी दक्षिण की ओर बह कर मेक्सिको सागर में गिरती है। इनके अतिरिक्त कई छोटी छोटी नदियाँ है, जैसे एलीनिस, मिसूरी, लाल नद आदि।

दक्षिणी अमेरिका में तीन प्रधान नद हैं (१) ओरीनिको, (२) अमेज़न (३) ला-पलाटा। इनमें अमेज़न ४००० मील लम्बी है जो संसार भर की नदियों से श्रेष्ठ है। यह सब नदियाँ एटलान्-टिक महासागर में गिरती हैं।

अधिक जल पहुँचाने और चौड़ाई में मिसिसिपी, तथा लम्बाई में अमेज़न संसार भर में प्रसिद्ध है।

३—उत्तरी अमेरिका

सामान्यतः उत्तरी अमेरिका का जल-वायु पुरानी दुनियाँ के समान कुछ ठंडा है। पश्चिम का भाग पूर्व की अपेक्षा कम ठंडा है। राकी पर्वतमाला के निकट वर्षा भी अधिक होती है।

यहाँ सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा और नमक की बड़ी बड़ी खानें हैं। यहाँ के प्राचीन निवासी 'अमेरिकन इण्डियन' के नाम से पुकारे जाते हैं, क्योंकि यूरोपवालों को जब अमेरिका का पता चला था तब उन्होंने समझ लिया कि बस यही 'भारतवर्ष' है। उन्हें भारत ही के खोज की लालसा थी। परन्तु जब उन्हे यह मालूम हो गया कि यह इण्डिया नही है, तब भी उनका भ्रम था कि 'न सही तो क्या, किसी न किसी ओर यह देश इण्डिया से मिला हुआ अवश्य होगा'। इसके अतिरिक्त प्रधानतः वहाँ अब यूरोपियनों की आबादी है जो सब ईसाई हैं।

उत्तरी अमेरिका के प्रधानतः तीन भाग हैं :—

ब्रिटिश-अमेरिका, यूनाइटेड अमेरिका की रियासतें और मेक्सिको।

४—ब्रिटिश अमेरिका

इसके दो भाग किये जा सकते हैं—एक तो न्यूफौंडलैण्ड, दूसरा कनाडा उपनिवेश।

कनाडा का प्रधान शासक गवर्नर-जनरल है। जो इङ्गलैण्ड के राजा के द्वारा नियत किया जाता है। गवर्नर-जनरल की सहायता के लिये एक कौंसिल और एक पार्लामेंट भी है। प्रत्येक प्रदेश के लिये कनेडा गवर्नमेंट की ओर से एक एक लेफ्टिनेन्ट गवर्नर नियत हैं। इसकी जन संख्या ७० ८६,८३६ है।

कनाडा उपनिवेश में यह राज्य है :—

संख्या	देशों का नाम	जन-संख्या	राजधानी	अन्य प्रसिद्ध नगर
१	ओन्टारियो (पश्चिमी या अपर कनेडा)	२,५१,१,०२	टोरन्टो	ओटावा, हमिल्टन, किंग्स्टन
२	क्यूबिक (लोअर या पूर्वी कनेडा)	२०,००,६९७	क्यूबिक	मांट्रील
३	न्यू ब्रांजविक	३,५१,८१५	फ्रेडरिक्टन	सेन्ट जान्स, सेन्ट एंड्रूज
४	नोवास्कोशिया	४,६१,८४७	हालीफाकस	पिक्टन, यारमौथ, सिडनी
५	बृटिश-कोलम्बिया	३,७२,९१९	विक्टोरिया	होप, येल
६	प्रिंस एडवर्ड द्वीप	९३,७२२	कालरोटाउन	जार्ज टाउन
७	मानीटोवा	८,५८,६९१	विनीपेग	
८	उत्तर-पश्चिमी टरेटरी	१०,०००	रिजना	कालगरी

ओटावा जिसमें ६५,००० मनुष्य बसते हैं। यह कनाडा की राजधानी है। टोरन्टो की जन-संख्या १८,००० है। यह उत्तम और प्रधान नगर है।

किंग्स् टाउन व्यापारिक स्थान है। परन्तु मान्ट्रील सबसे बड़ा शहर है। इसकी आबादी सवा दो लाख है। बृटिश अमेरिका में सबसे बड़ा शहर सेन्ट लारेन्स है।

न्यूफौंडलैण्ड एक स्वतन्त्र राज्य है, इसका कनाडा से कोई राजकीय सम्बन्ध नहीं है। इसमे २,३८,६१४ मनुष्य बसते हैं और सेन्ट जान्स इसकी राजधानी है।

५—यूनाइटेड स्टेट्स्

यह कनाडा के दक्षिण एक युक्तराज्य है। शिल्प, कृषि, शिक्षा आदि विषयों मे यह उन्नति के शिखर पर पहुँच गया है। यहाँ के निवासी संसार भर से अधिक उदार और उन्नतिपथ के पथिक समझे जाते हैं। यहाँ की जन संख्या ६,३४,०२,१५१ है।

कनाडा की भाँति यहाँ भी छोटी छोटी रियासतें हैं। इसीलिये इनकी संयुक्त शक्ति संयुक्त-राज्य कहलाती है। प्रत्येक राज्य का स्वतन्त्र पार्लियामेंट और स्वतन्त्र आईन अदालत है। परन्तु अन्य देशों के निकट उनका व्यवहार सयुक्त-शक्ति के अधिकार में है। सयुक्तराज्य कुछ वर्ष तक शासन करने के लिये अपने मे से एक प्रधान को निर्वाचित करता है। उसकी मदद के लिये एक कांग्रेस है। कांग्रेस की सहायता से प्रेसीडेन्ट यू० स्टेट्स् पर शासन करता है।

यूनाइटेड स्टेट्स् अमेरिका की शासनप्रणाली संसार भर मे प्रजासत्ताक राज्य का लक्ष्य है। इसमे ४६ राज्य और ४ स्थानीय स्वराज्य के उपनिवेश हैं। इन्हीं ५० के सम्मिलन से संयुक्त-राज्य बना है। इनकी तालिका नीचे दी जाती है।

१—उत्तरी एटलान्टिक डिवीज़न

(६ राज्य)

संख्या	राज्य का नाम	प्रसिद्ध नगर	क्या वस्तु प्रसिद्ध है
१	माइन	आगस्टा	
२	न्यू हिम्पशायर	कनकर्ड, मेनचेस्टर	

संख्या	राज्य का नाम	प्रसिद्ध नगर	क्या वस्तु प्रसिद्ध है
३	वेर मोन्ट	मोन्ट पिलियर, विलिंगटन	
४	मसाचिसट्स्	बोस्टन, केम्ब्रिज, वार्केस्टर, लोयल	यहाँ का स्कूल
५	रोटी द्वीप	प्रोवीडेन्स, न्यूपोर्ट	सब से छोटा राज्य है
६	कनेक्टीकट	हार्टफ़ोर्ड, न्यूहेविन	
७	न्यू यार्क	एल्बनी, न्यूयार्क, ब्रोकलिन, बाफ़ो	व्यापार
८	न्यू जर्सी	ट्रेन्टन, न्यू वर्क, जर्सी सिटी	
९	पेन्सीलेवनिया	हरिसबर्ग, फ़िलाडल्फ़िया, पिट्सबर्ग	लोहा, कोयला और मिट्टी का तेल

२—उत्तरी एटलान्टिक डिवीज़न

(६ राज्य)

१०	डेलावर	डोवर, विलमिंगटन	
११	मेरीलैंड	एनापोलीज़, बाल्टीमोर	
१२	डि आफ़ कलम्बिया (केवल एक स्वतन्त्र ज़िला)	वाशिंगटन, जार्ज टाउन	

संख्या	राज्य का नाम	प्रसिद्ध नगर	क्या वस्तु प्रसिद्ध है
१३	वर्जिनिया	रिचमंड, नार्फ़ोक	सर वाल्टर रेले की प्रथम कालोनी
१४	पश्चिमी वर्जिनिया	चार्लस्टन, ह्वीलिंग	
१५	नार्थ कारोलिना	रेले, विल्मिंग्टन	राल और चूना
१६	साउथ ,,	कोलम्बिया, चार्लस्टन	चावल
१७	जार्जिया	एटलान्टा, अगस्टा, सवाना	जार्ज द्वितीय के नाम पर बसा है
१८	फ्लोरिडा	टलाहासी, सेन्ट अगस्टाइन, कीवेस्ट	सुन्दर फूलों के कारण

२—उत्तरी मध्य डिवीज़न

(१२ राज्य)

१९	ओहियो	कोलम्बस, सिनसिनेटी, क्लीवलैंड	अधिक जन-संख्या के लिये
२०	इण्डियाना	इण्डियानोपोलीज़, इवान्सविल	गेहूं की खेती के लिये
२१	इलीनोज	स्प्रिंगफील्ड, शिकागो	घास का बड़ा मैदान
२२	मिचिगन	लानसिंग, डिट्रॉइट	तांबा
२३	विस्कोंसिन	मेडिसन, मिलवाकी	

संख्या	राज्य का नाम	प्रसिद्ध नगर	क्या वस्तु प्रसिद्ध है
२४	मिनसोटा	सेन्टपाल, मेनेापलीज़	गेहूं की खेती
२५	लोवा	डिमेानीज़, सेाकुम् सिटी	
२६	मिसूरी	जेफ़रसन सिटी, सेन्ट लोयस, कन्सास	लोहा और कोयला
२७	नार्थ डकोटा	बिस्मार्क, फार्गो	गेहूं की कृषि
२८	साउथ डकोटा	याकटन, सिकूसफ़ाल	,,
२९	नेवार्सका	लिंकलन, उमाहा	,,
३०	कन्सास	टोपिका	,,

४—दक्षिणी मध्य डिवीज़न

(६ राज्य)

३१	केन्ची	फ्रेंडफ़ोर्ट, लुइसवेल	खोह और गुफाएँ
३२	टेननसी	नेसवेल, मेम्फ़िस	
३३	एल्बामा	माँटगोमरी, मोविल	कपास की खेती
३४	मिसिस्सप्पी	जाकूसन, नेचिज़, विकूसवर्ग	,,
३५	ल्यूसियाना	बाटनरोग, न्यूवर्लियानास	गन्ने की कृषि
३६	टेक्सास	आस्टिन, गेल्वेस्टन	

संख्या	राज्य का नाम	प्रसिद्ध नगर	क्या वस्तु प्रसिद्ध है
३७	ओक्लाहोमा		
३८	इण्डियाना टेरिटरी		
३९	एर्कन्सास	लिटिल रोक	
	५—पश्चिमी डिवीजन		
४०	मोन्टाना	हेलना	
४१	व्योमिङ्ग	चेना, लेरमिया सिटी	
४२	कोलोरेडो	डेन्वर	सोने, चाँदी की खानें
४३	केलीफोर्निया	सक्रामेन्टो, सानफ्रान्सिस्को, लास एंगिलस	"
४४	नेवादा	कार्सन सिटी	"
४५	न्यू मेक्सिको टेरिटरी		
४६	एरीजोना टेरिटरी		
४७	उटा		नमक की बड़ी झील
४८	इडाहो	बोइज सिटी	
४९	वाशिंगटन	ओलमपिया सिएटल, टाकोमा	यह समुद्री दुर्ग हैं
५०	ओरेगन	सालेम, पोर्टलैंड	"

वाशिंगटन अपने नाम की रियासत की राजधानी है। न्यूयार्क सबसे बड़ा नगर है, और संसार भर के मुख्य नगरों में इसका नम्बर तृतीय है। शिकागो मिशिगान झील पर एक प्रसिद्ध बन्दर है। सानफ्रानसिस्को प्रशान्त महासागर के तट पर बसा है। अलास्का का उपद्वीप पहले रूस के अधीन था, पर अब यह यू० स्टेट्स् के संरक्षण में है।

न्यूयार्क और सानफ्रानसिस्को के बीच ३,३०० मील का अन्तर है जो अमेरिका के दोनों छोरों पर बसे हैं, परन्तु परस्पर रेलवे लाइन से मिले हैं।

६—मेक्सिको

मेक्सिको स्वतन्त्र तो है, परन्तु यहाँ कोई शासक नहीं है। पहले कभी अब से अच्छी दशा में था जब कि उस पर स्पेन का अधिकार था। यहाँ की चाँदी संसार भर में प्रसिद्ध है। मेक्सिको शहर राजधानी है जो बहुत ही भव्य है। इस देश की लोक संख्या १,५०,६३,२०७ है।

७—दक्षिणी अमेरिका

जिस प्रकार उत्तरी अमेरिका विषुवत् रेखा के उत्तर विस्तृत है, ठीक उसके प्रतिकूल द० अ० विषुवत् रेखा के दक्षिण है। उत्तरी अ० उत्तरी ध्रुव के निकट है, उसी प्रकार द० अ० का दक्षिणी भाग दक्षिणी ध्रुव के समीप है। इस विवरण से इसके जल-वायु का पता सहज ही में चल सकता है कि यहाँ का मध्यांश उष्ण है परन्तु दक्षिणी भाग कुछ शीतल।

इसका क्षेत्रफल ७०,००,००० वर्गमील है। यहाँ के अधिवासी यूरोपियन ही अधिक हैं। कुछ संकरवर्ण के भी हैं। इसमें ४,८०,००,००० मनुष्य बसते हैं।

दक्षिण अमेरिका में कुल १० स्वाधीन देश है। इसके अतिरिक्त गायना अंगरेज़, फ्रान्सीसी और डच जाति के अधीन है।

स्वाधीन देशों के नाम यह हैं—कोलम्बिया, वेनेज़ुला, ब्राज़िल, प्यारेग, यूरेग, अर्जनटाइन, चिली, बोलेविया, पेरू और ओकेाडोर।

(१) कोलम्बिया—उत्तर अमेरिका के संयुक्त राज्य के अनुसार कुछ सूबों का सम्मिलन है। यहाँ से मेहागनी, सिन्कोना आदि बाहर को भेजा जाता है। बगोटा यहाँ की राजधानी है। इसकी जन-सख्या ४३,०३,००० है।

वेनेज़ूला—की शासन प्रणाली कोलम्बिया की भाँति है। इण्डियन, स्पेनीश और निग्रो यहाँ के अधिवासी हैं। यहाँ सोने की खान है। काराकस राजधानी है। २६,८५,६०६ मनुष्य यहाँ बसते है।

ब्राज़िल—पहले पुर्तगीज़ो के अधीन था। कुछ दिनों से स्वतन्त्र-प्रणाली का विभव प्राप्त हुआ है। यहाँ के निवासी पुर्तगीज़ ही अधिक हैं जिनकी बस्तियाँ नदी के तट पर हैं। यहाँ के जङ्गलों से सभी काम की लकड़ी मिलती है। धातु और रत्नादि की खाने अधिक है। रायडी जानरा राजधानी है। ब्राज़िल की जनसख्या २,१४,६१,१०० है।

प्यारेग और यूरेग—दो छोटी रियासतें हैं। यहाँ की चाय प्रसिद्ध है। ६,३१,३४७ मनुष्य यहाँ बसते हैं।

अर्जनटाइन—यहाँ भी कोलम्बिया के ढङ्ग से शासन होता है। इङ्गलैंड के साथ यहाँ से अधिक व्यापार होता है। गेहूं, मकाई, जव चमड़ा और रत्नादि यहाँ की पैदावार है। विउनिसरिस राजधानी है। इसकी आबादी ६६,८०,००० है।

चिली—बहुत कम चौड़ा देश है, पर लम्बा है। अर्जनटाइन की भाँति यहाँ की पैदावार भी है। दक्षिण अमेरिका में चिली ही सब से उन्नत और समृद्धिशाली देश है। इसकी राजधानी सान्टीयागो है। चिली देश में ३२,५८,४५१ मनुष्य रहते हैं।

बोलेविया—इसकी राजधानी लापेज है। यहाँ के अधिवासी आधे इण्डियन हैं। २०,५६,०८३ जन-संख्या है।

पेरू—यह बहुत पुराना देश है। मेक्सिको की भाँति कभी यह भी समृद्धिशाली राज्य था। यहाँ पुरानी सड़कों और नहरों का अब भी पता मिलता है। स्पेनिश जाति के अधिकृत होने से यहाँ का सब विभव जाता रहा। पेरू में ४० लाख मनुष्य हैं।

लिमा—राजधानी है जो द० अ० में प्रधान बन्दरगाह समझा जाता है।

यूकाडोर—प्रशान्त महासागर के किनारे बसा है। इसके ऊपर ही से विषुवत् रेखा चली गई है। कृषिप्रधान देश है। किटो राजधानी है। यूकाडोर में १४ लाख के निकट जन-संख्या है।

गायना—यहाँ जङ्गल और पर्व्वतों की अधिकता है। ब्रिटिश-गायना इटली के समान विस्तृत है। यहाँ चीनी और सोने की पैदावार अधिक है। ब्रिटिश गायना की जार्ज टाउन राजधानी है। इस देश की जनसंख्या ३,०५,०६० है।

डच गायना में ८२,७३६ मनुष्य रहते हैं। पारामारिबो इसकी राजधानी है।

फ्रेंच गायना की सेनी राजधानी है। इस में ३६,३८४ मनुष्य रहते हैं।

आस्ट्रेलिया

१—भूप्रकृति, समुद्र और उपकूल

आस्ट्रेलिया के नक्शे की ओर ज़रा देखो तो इसका गठन प्रायः अफ्रिका की भाँति है; कोई भी अङ्ग इसका पूरा नहीं। उत्तरी किनारे पर कारपेन्टरिया का वृहत् उपसागर है और दक्षिणी तट पर ग्रेट आस्ट्रेलियन बाइट नामक उपसागर भी नितान्त क्षुद्र नही है। दक्षिणी किनारे पर और भी दो एक उपसागर दिखाई देते है जो इतने बड़े स्थल पिंड के लिये समुचित नही। यद्यपि और भी कई क्षुद्र क्षुद्र उपसागर हैं, परन्तु वह स्थल में अधिक दूर तक नहीं घुस सके हैं। इसलिये उनका प्रभाव आस्ट्रेलिया के जल-वायु पर अधिक नहीं पड़ सका है। इस महादेश का अधिकांश स्थल-भाग समुद्र से बहुत दूर है, किनारा भी सपाट और चिकना है, इसलिये यहाँ अच्छे अच्छे बन्दर कम हैं। आस्ट्रेलिया के उत्तर-पूर्व उपकूल-भाग से ग्रेट बैरियर-रीफ नामक पर्व्वत प्राय १८०० मील की दूरी में फैला हुआ है। यह पर्वत आस्ट्रेलिया महाद्वीप के उपकूल से २० से लेकर ९० मील की दूरी पर समुद्र के पास पास रहता है।

आस्ट्रेलिया के पूर्व की ओर देखो—उत्तर से दक्षिण तक एक पर्व्वतमाला चली गई है। इसका नाम है 'दि ग्रेट डिवाइडिङ्ग रेंज' अर्थात् 'वृहत् विभाजक पर्व्वतमाला'। यह पूर्व की ओर बहुत दूरी पर उच्च हो कर पश्चिम की ओर ढालू होता गया है। यह ढलान क्रमशः निरन्तर होता हुआ आस्ट्रेलिया के मध्य में विस्तृत, शुष्क और प्राय. पेड़ पत्तियों से रहित एक समतल-भूमि बनाता है। किन्तु

पश्चिम आस्ट्रेलिया की ओर फिर वह भूमि ऊँची हो कर एक माल-भूमि के आकार में परिणत हो जाती है। आस्ट्रेलिया के दक्षिण में भी एक उच्च-भूमि विद्यमान है।

यह वृहत् विभाजक पर्व्वतमाला भिन्न भिन्न स्थानों में पृथक पृथक नामों से प्रसिद्ध है जिनके बताने की हम आवश्यकता नहीं समझते।

इस वृहत् विभाजक पर्व्वत-माला के दोनों ओर दोनों ढलानों से अनेक नदियाँ प्रवाहित होती हैं। पूर्व का ढलान पश्चिमी ढलान से छोटा है, इसीलिये उधर की नदियाँ भी बड़ी नहीं हैं।

दक्षिण-पूर्व की ओर मरे और डार्लिङ्ग नाम की दो नदियों की धाराएं उल्लेखयोग्य हैं। मरे दक्षिण में और डार्लिङ्ग पूर्व्व की ओर से निकल कर दोनों परस्पर मिल कर समुद्र के निकट स्पेन्सर नामक खाड़ी में पतित होती हैं। वर्षा के दिनों में दोनों में स्टीमर चल सकते हैं, परन्तु ग्रीष्म में दोनों शुष्क रहती हैं। परन्तु मरे की धार कभी बन्द नहीं होती। पश्चिमी ढलान पर अनेक बड़ी बड़ी नदियाँ बहती हैं, परन्तु वर्षा के पश्चात् उनमें जल की अधिकता नहीं रहती। एशिया के कास्पियन और अरल समुद्रों की भाँति आस्ट्रेलिया में भी आयर और टारन्स नामक बड़ी झीलें हैं। यूराड, आमेडस, साल्ट मार्श, आस्टन, मेंगर, केरो काउन और ग्रेगरी नामक छोटी छोटी और भी झीलें हैं।

आस्ट्रेलिया के पूर्व के ही तट पर अधिक वर्षा होती है। प्रशान्त महासमुद्र से जो जलीय-वाष्पपूर्ण वायु आता है, वह पर्व्वतों से टकरा कर पूर्व की ओर वर्षण करता है। पश्चिम की

और वर्षा सामान्य रूप से होती है, इसलिये पश्चिमी आस्ट्रेलिया अत्यन्त शुष्क है।

इन्हीं कारणों से आस्ट्रेलिया का पूर्वी भाग और उत्तरी अंश ही अधिक उर्वरा है। इसके अन्य सब देश प्रायः मरुस्थल हैं।

२—जलवायु, उद्भिद् और जीवजन्तु

आस्ट्रेलिया के किसी अङ्ग मे शीत की अधिकता नहीं है, परन्तु ग्रीष्म की प्रखरता खूब है। इसके किन किन भागों मे वर्षा अधिक होती हैं, यह तो हम जान ही चुके। गर्मियो मे समुद्र से होकर उत्तर-पश्चिम और उत्तर-पूर्व से वायु आता है, इसलिये उत्तर और पूर्व भाग मे वर्षा हो जाने के कारण शुष्क वायु शेष रहकर मरुस्थलो मे पहुँचता है। इसलिये उत्तरी अफ्रिका या अरब के जल-वायु से आस्ट्रेलिया के मध्यभाग के जल-वायु की तुलना की जा सकती है।

जिस भाँति यूरोप, एशिया और अफ्रिका परस्पर संयुक्त हैं, आस्ट्रेलिया किसी महादेश से उस भाँति संयुक्त नहीं है; इसलिये यहाँ के उद्भिद् और जीव-जन्तुओ मे अति अभिनव और आश्चर्य बाते देखी जाती है। यहाँ 'यूकेलिप्टस' नामक एक प्रकार का वृक्ष है। इसमे छाया नही होती। इसका कारण यह है कि इसके पत्ते ऊपर की ओर विस्तार नही करते, किन्तु ऊपर से नीचे की ओर झुकते और बढते हैं। यह वृक्ष बडा ऊँचा होता है। पतझड़ तो कभी इसमे आता ही नही। हाँ इसकी छाल अवश्य झड जाती है। इस वृक्ष से तेल निकाला जाता है।

जन्तु भी यहाँ नूतन ही पाये जाते हैं। दृष्टान्त स्वरूप कैंगरू नामक पशु को देखिये। यह मनुष्य के समान ही लम्बा होता है, अगले दो पैर पिछले दो पैरों की अपेक्षा बहुत छोटे होते हैं, इसीलिये यह कूदता हुआ चलता है। इसकी मादा के पेट में एक थैली होती है, इसीसे वह अपने नवजात शावक को धर कर चलती है। उपोसम नामक एक और गिलहरी की जाति का जन्तु भी इसी प्रकार का है। सबसे अद्भुत जन्तु आस्ट्रेलिया का प्लैटिपस है जो हंसों के समान नेत्रधारी होता है। इसके पीठ की ओर आँखें होती हैं -सामने नहीं। आस्ट्रेलिया की भेड़ें संसार की भेड़ों से निराली हैं। यहाँ इनकी संख्या १५ करोड़ के निकट है। इसलिये आस्ट्रेलिया से बाहर जानेवाली वस्तुओं में भेड़ की ऊन प्रधान है। यहाँ गेहूँ, भुट्टा, ऊख और अन्न की फसलें अब होने लगी हैं। भाँति भाँति के फल भी रोपे गये हैं। परन्तु भेड़ पालने के समान यहाँ अन्य कोई व्यवसाय नहीं है। यहाँ की जन-संख्या कुल ४४,४६,४६५ हैं जो लण्डन नामक अकेले शहर से भी कम है।

३—उपनिवेश-विभाग और प्रधान नगर

आस्ट्रेलिया में निउ साउथ वेलस, विक्टोरिया, दक्षिण-आस्ट्रेलिया, कुइन्सलैंड, पश्चिम-आस्ट्रेलिया, टसमानिया—यही छः उपनिवेश हैं :—

निउ साउथ वेलस की जन-संख्या १६,४८,२१२ है। यहाँ का पर्व्वती और समुद्र का मध्यवर्ती भाग कृषि के उपयुक्त है। यहाँ का जल-वायु इङ्गलैण्ड से उष्ण है। उत्तरी भाग में गन्ना और केले की खेती अच्छी होती है। पर्व्वत के पश्चिम में भेड़ों के चरने

की भूमि है जहाँ भेड़ें अधिक हैं। मूल्यवान खनिज-पदार्थ यहाँ खूब निकलता है। सोना और चाँदी यहीं से संसार को जाता है। इसकी राजधानी सिडनी है।

सिडनी एक सुन्दर बन्दर है। समुद्र के किनारे किनारे यह दूर तक बसा हुआ है। यहाँ एक विश्वविद्यालय भी है।

विक्टोरिया—इसका आकार या विस्तार सब उपनिवेशो से कम है। परन्तु फिर भी इसमे १२,५०,००० मनुष्य बसते है। जल-वायु मे इंगलैंड की समानता कुछ पाई जाती है। न्यू साउथ वेल्स की भाँति कृषि-क्षेत्र और चारण भूमि ही से देश परिपूर्ण है। यहाँ भी सोने की खाने हैं। मेलबोर्न यहाँ की राजधानी है।

कुइन्सलैंड—यह विस्तृत देश है। इसमे ६,०२,९०८ मनुष्य बसते हैं। यहाँ भी भेड़ो की चरागाह खूब है। जल-वायु उत्ताप-प्रधान है और वृष्टि अल्प होती है। यहाँ भी सोने की खानि है। इसकी राजधानी का नाम है ब्रिसवेन।

दक्षिण आस्ट्रेलिया—इसके कुछ भाग मे मनुष्यों की बस्तियाँ हैं। धातु द्रव्य की सम्पदा यहाँ भी खूब है। तांबे की खान भी अधिक है। इसमे ४,११,१६१ मनुष्य वास करते हैं। इसका प्रधान नगर एडीलेड है।

पश्चिम-आस्ट्रेलिया—यह सबसे बड़ा प्रदेश है, परन्तु इसकी आबादी सबसे कम अर्थात् २,८०,३१३ है। इसे अब भी उपनिवेश नहीं कहना चाहिये। स्रोयन नामक नदी के तट पर इस प्रदेश का पर्थ नामक नगर रमणीक बसा हुआ है।

टसमानिया टापू की जनसंख्या १,९०,८९८ है। होवर्ट इसकी राजधानी है जो एक चमत्कारिक बन्दर है।

अब हमने आस्ट्रेलिया का बयान खतम किया। इसीके साथ ही हम उस पुस्तक को समाप्त भी करते हैं। परन्तु एक बात और भी उल्लेख-योग्य है। वह यह कि आस्ट्रेलिया के चारों ओर अनेक द्वीप हैं। देखो, उसके उत्तर में ब्रिटिश न्यूगिनी और उसके दक्षिण-पूर्व की न्यूजीलैंड के द्वीप हैं। इसके परे भू-मंडल का बड़ा मानचित्र देखो तो उस अंचल में असंख्य द्वीपपुंज दिखाई देंगे।

इनके अधिकांश में ज्वालामुखी पर्व्वत हैं। तटों पर नारियल के वृक्ष उगे हुए हैं। भीतरी भूमि उपजाऊ है, परन्तु असभ्य जातियां उसमें वास करती हैं। इन समस्त द्वीपमाला का सम्मिलित नाम पालिनेशिया है।

उनमें टस्समानियाँ, ज़ीलेंड, नार्थ आइसलेंड, न्यू कलेडोनिया, फ़िजी, सलोमन और मार्शल नाम के द्वीप अधिक प्रसिद्ध हैं।

॥ समाप्त ।

Printed by RAMZAN ALI SHAH at the National Press, Allahabad

विज्ञान-परिषद् ग्रन्थमाला

संख्या २

ताप

लेखक,

प्रेमवल्लभ जोशी, बी॰ एस-सी॰

महामहोपाध्याय पंडित गङ्गानाथ झा, एम्. ए., डी. लिट्.

द्वारा सम्पादित

विज्ञान परिषद् ग्रन्थमाला

संख्या :

[illegible]

ताप

द्वितीय संशोधित और परिवर्धित संस्करण

लेखक

पंडित प्रेमवल्लभ जोशी, बी. एस-सी.

सम्पादकीय वक्तव्य

यह विज्ञानपरिषद् ग्रंथमालाकी दूसरी पुस्तक है। विज्ञान-प्रवेशिकाका जो आदर पाठक मंडलीमें हुआ और उसके ऊपर जो पत्र सम्पादकोंकी कृपा हुई उनसे प्रोत्साहित होकर परिषत् इस दूसरे ग्रन्थको पाठकोंके सामने रखती है। यदि पूर्ववत् कृपा बनी रही तो इसी तरह और भी विज्ञानके प्रत्येक प्रधान विषयपर छोटी छोटी पुस्तकोंको प्रस्तुत करनेका प्रबन्ध परिषत्की ओरसे होता रहेगा।

विज्ञान, इतिहास आदि विषयोंका मातृभाषामें ही पढ़ाना उपकारक है यह सिद्धान्त अब इस देशमें भी स्वीकृत हो रहा है। पर यथार्थ उपकार तभी होगा जब ऊंचे दरजेकी भी शिक्षा मातृभाषामें ही होगी। जबतक ऐसा नहीं होता तबतक कुछ हानिकी सम्भावना है। सिद्धान्त स्वीकृत हो गया है और नीचे दरजोंमें इसके अनुसार व्यवहार भी होगा तब कुछ दिनोंमें इससे जो उपकार और इसके आधे व्यवहारसे जो हानियां होंगी इनको देखकर बुद्धिमान् लोग स्वयं इसके पूर्ण रूपसे व्यवहारकी भी आवश्यकता समझेंगे और तदनुसार व्यवहार करेंगे इसमें सन्देह नहीं। तबतक जितना ही व्यवहार स्वीकृत हुआ उसीके लिए धन्यवाद करना परिषत्का कर्तव्य है।

विज्ञानप्रेमियोंका [illegible] उर्दू प्रतिरूप [illegible] तैयार हो गया है। हिन्दी पढ़नेवालोंकी तरह, [illegible] भी यदि उर्दू पाठकोंने लिया तो 'ताप' का भी उर्दू प्रतिरूप छापनेका प्रबन्ध किया जायगा।

म्योर कालेज-प्रयाग
विजया दशमी १९७२

गंगानाथ झा

द्वितीय संस्करण

हिन्दी पढ़नेवालों की कृपासे इस पुस्तकके दूसरे संस्करणका अवसर आ गया है। यह संस्करण यथार्थमें 'संस्करण' हुआ है। पुस्तकका आकार बढ़ाया गया है कई अध्याय नये लिखे गये हैं। पहिले लिखे हुए अंशोंका भी सावधानतासे संशोधन किया गया है। संशोधनके समय यही दृष्टि रक्खी गई है कि पुस्तक अपने विषयकी पूर्ण परिचयिका हो और भाषा भी यथा सम्भव सुबोध है। इसी उद्देशसे गणितका अंश जहांतक हो सका कम रक्खा गया है। आशा है इन संस्करणोंको साहित्य रसिक पसन्द करेंगे और परिषत्के उत्साहको बढ़ाकर हिन्दी साहित्य संसारको सुशोभित करनेमें सहायता देंगे।

हिन्दी-साहित्य-सम्मेलनकी परीक्षाओंकी पाठ्यपुस्तकोंमें यह पुस्तक नियत की गई है। 'ताप' का उर्दू प्रतिरूप 'हरारत' नामसे प्रकाशित हो गया है।

संस्कृत कालिज
काशी—
शिवरात्रि १९७५

गङ्गानाथ झा

शब्द सूची

Temperature	तापक्रम
Expansion	फैलाव, प्रसार
Thermometer	तापमापक
Lower fixed point	हिमांक
Upper fixed point	क्वथनांक
Degree	अंश
Centigrade	शतांश
Coefficient of linear expansion	लम्बप्रसार गुणक
Coefficient of Superficial expansion	क्षेत्र प्रसार गुणक
Coefficient of cubical expansion	घनप्रसार गुणक
Apparent Expansion	प्रत्यक्ष प्रसार
Real Expansion	असली या वास्तविक प्रसार
Coefficient of Apparent Expansion	प्रत्यक्ष प्रसार गुणक
Weight Thermometer	प्रत्यक्ष प्रसार मापक
Barometer	भारमापक
Air pump	वायु निस्सारक पंप

Calorimeter	कलरी मापक
Capacity	समाई
Specific heat	आपेक्षिक ताप
Stirrer	मथनी
Latent heat	गुप्तताप
Latent heat of fusion	बरफका गुप्त ताप
Steam Engine	वाष्प यंत्र (भापका इंजन)
Boiler	बॉयलर
Horse Power	अश्व बल
Conduction	चालन
Convection	वाहन
Radiation	विकिरण
Good Conductor	सुचालक
Bad Conductor	कुचालक
Thermoflask	थर्मस
Reflection	परावर्त्तन
Focus	किरणनाभि
Concave mirror	गूढ़ दर्पण
Calcium chloride	कैलसियम हरिद
Saturated	सम्पृक्त
Hygrometer	भापमापक
Relative humidity	आपेक्षिक आर्द्र अवस्था
Mean free path	मध्य देश
Ether	आकाश तत्त्व
Molecule	अणु
Atom	परमाणु
Wave length	लहरोंकी लम्बाई
Work	काम
Energy	सामर्थ्य

विषय सूची

शुद्धिपत्र

पृष्ठ	पंक्ति	अशुद्ध	शुद्ध
२	४	चाहे को	चाहे ना
१८	२३	कथनांक	क्वथनांक
१८	२४	कथनांक	क्वथनांक
२८	२४	१ गज़	१० गज़
२८	२४	त्र	ल
४४	२५	मारानल की	पारानलका
		उचाट	उचाई
५६	पहली	या	क्रमशः
६०	२४	गरप्र	गरम
६७	११	यनायि	बनायी

ताप

१—तापपर साधारण विचार

जाड़ोंमें आग बहुत प्यारी लगती है। आगके पास एक तरहका सुख मालूम होता है। यह सुख शरीरकी त्वचासे (खाल) सम्बन्ध रखता है। आँख कान बन्द भी हों तो भी गरमी मालूम होती है। आँखोंमें पट्टी बाँधकर कोई आपको एक जलती अँगीठीके पास खड़ा कर दे तो आप तुरन्त जान जायँगे कि आग पास है। ऐसे ही अगर कोई बरफ़का टुकड़ा हाथमें रख दे तो वह आपको ठंडा लगेगा। परन्तु आपसे पूछा जाय कि "ठंडा" या "गरम" किसे कहते हैं तो जवाब देना कठिन हो जायगा। जैसे खट्टा मीठा चखनेसे मालूम होता है, पर सिवाय अनुभवके और कोई लक्षण नहीं बताया जा सकता, इसी तरह गरमी भी अनुभवका विषय है।

एक हदतक गरमी हमें भली लगती है, पर जानेपर हम उसे सह नहीं सकते बुरी लगती है। यही हाल ठंढकका भी है।

किसी वस्तुको जब हम जानना चाहते हैं तो उसके गुणों-की परीक्षा करते हैं। वस्तुओंकी पहचान उनके गुणोंसे ही होती है। खड़िया मिट्टी सफ़ेद टुकड़ोंमें मिलती है। इसे काले तख़्तेपर रगड़ें तो सफ़ेद निशान पड़ जाता है। इसमें प्रायः कड़ी होती है पर दबानेसे सहज ही टूट भी जा सकती है। तराज़ूपर तौली जा सकती है। पानीमें नहीं घुलती, पर सिरके-

में घुलती है, सिरका फदकने लगता है। यह सब गुण खड़िया मिट्टीको पहचनवाते हैं। निदान, किसी वस्तुको हम जानना चाहें तो उसके गुणोंकी परीक्षा करनी होगी।

गरमीके बारेमें भी हम विशेष रूपसे कुछ जानना चाहेंको गरमीके गुणोंकी परीक्षा करनी होगी। खड़ियाको जानने-केलिए हम अपनी पांचों इन्द्रियोंसे परीक्षा कर सकते हैं। देखकर रंग रूप, सूंघकर बास, सुनकर शब्द, चखकर स्वाद और छूकर नरमी, कड़ाई, सरदी, गरमी जान सकते हैं। इसके सिवा तोलकर वज़न जान सकते हैं। इसी तरह हम गरमीके गुणोंको परीक्षा करना चाहें तो आँख नाक, कान और जीभ लाचार हैं, क्योंकि गरमी देखी, सुनी, सूंघी, चखी नहीं जा सकती। अब रही छूनेकी बात, सो गरमी छुई नहीं जाती—छुई जाती हैं वह वस्तुएं जो गरम होती हैं। यह कहना कि गरमी छुई जा सकती है अशुद्ध होगा। गरमी तो गरम वस्तुओंकी एक अवस्था है जो त्वचासे मालूम होती है, और सभी पदार्थोंमें होती है। अब रही तोलनेकी बात। धरतीपर जितने पदार्थ हैं उनमें भार होता है। जो वस्तु तोली जा सके वही वैज्ञानिकोंकी दृष्टिमें पदार्थ है। अगर गरमी तोली जा सके तो हमको मानना पड़ेगा कि गरमी एक पदार्थ है। परन्तु गरमी तोली भी नहीं जा सकती। मान लीजिए आपके पास दो सेर भारी लोहेका गोला है। इसे आप आगमें लाल करके फिर तोलें तो तोलमें अन्तर नहीं आएगा। इससे निश्चय हुआ कि गरमी कोई पदार्थ नहीं है। इन बातोंपर विचार करके साधारण रीतिसे यही समझमें आता है कि गरमी वस्तुकी अवस्था है।

वस्तुओंको हम गुणोंके सहारे जानते पहचानते हैं। गुणोंको

जानने पहचाननेका क्या उपाय हो सकता है? यह प्रश्न टेढ़ा है, परन्तु तब भी हम कुछ न कुछ उपाय कर ही सकते हैं। हम जानते हैं कि गरमी एक अवस्था है, तो यह खोज अवश्य कर सकते हैं कि जिन जिन वस्तुओंकी यह अवस्था हो जाती है उन वस्तुओंमें इस अवस्थाके आनेसे क्या नयापन आ जाता है, क्या परिवर्त्तन हो जाता है। आगे चलकर हम इसी बातपर विचार करेंगे।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—किसी पदार्थकी जानकारी हमे कैसे होती है?

२—गरमीकी परीक्षा कैसे की जा सकती है?

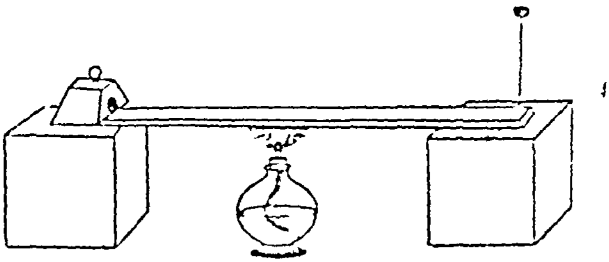
३—क्या गरमी कोई पदार्थ या वस्तु है?

२—पदार्थका फैलना

बोतलके मुहमें कांचकी डाट अड़ जाती है, तो लोग बहुधा बोतलके मुहको बाहरसे चारों ओर गरम करते हैं और डाट तुरन्त निकल आती है। इसका क्या कारण है? डाट क्यों निकली? इस प्रश्नके दो उत्तर हो सकते हैं। पहला यह कि बोतलका मुंह गरम होनेसे बड़ा हो जाता है और दूसरा यह कि डाट छोटी पड़ जाती है। इनमें पहला ही उत्तर ठीक माना जाता, क्योंकि परीक्षा करके देखा गया है कि गरमीसे सब पदार्थ बढ़ जाते हैं।

संसारकी सभी चीजें—ठोस, द्रव या गैस (वायव्य)—तीनोंमेंसे एक तरहकी अवस्थामें होती हैं। इसलिए हम जांचें कि गरमी पाकर सभी पदार्थ बाहर फैलते हैं, तीनों तरहकी चीज लेकर गरम करना और गरम ही दशामें नापना उचित होगा। पहले ठोस वस्तुओंकी परीक्षामें एक लोहेका छड़

हुआ छड़ लाल करके नापें तो लम्बाई कुछ अधिक पायी जायगी। साधारणतः ठोस चीजें गरमी पाकर इतना ज़्यादा नहीं फैल जातीं कि देखनेमें बड़ी लगें। बहुतेरी चीज़ें तो बहुत आंच देनेपर भी बारीक नापसे ही फैली हुई मालूम हो सकती हैं। आजकल कल-पुर्ज़ोंके युगमें इस फैलावका नापना बड़े महत्वका, बड़ा उपयोगी, काम हो गया है। ऐसे अनोखे और अद्भुत यंत्र बने हुए हैं जो यह बतलाते हैं कि कोई वस्तु कितना गरम करनेसे कितनी बढ़ जाती है। उन यंत्रोंका वर्णन यहाँ वृथा है क्योंकि यह सब लोगोंको प्राप्य नहीं है। तब भी एक बहुत ही सीधा सादा यंत्र आप अपने घर बना सकते हैं और इससे आपको यह फैलाव प्रत्यक्ष हो जायगा।



चित्र १

प्रयोग १—एक चपटे और लम्बे लोहेके छड़को लकड़ीके दो बराबर टुकड़ोंके ऊपर इस तरह रक्खो कि एक सिरा एकपर और दूसरा दूसरेपर रहे। एक सिरेसे सटा हुआ एक बड़ा पत्थर रख दो कि छड़ उस ओर सरकने न पावे। एक गोल पेंसिल लेकर उसके सिरेपर समकोण बनाती हुई एक आलपीन गाड दो। इस पेंसिलको लोहेके दूसरे सिरे-के नीचे इस तरह रक्खो कि पेंसिल और आलपीन दोनों

लोहेसे समकोण हो और आलपीन लोहेके पास ही लम्ब होकर खड़ी रहे। अब अगर इस ओर लोहा बढ़ेगा तो पेंसिल बेलनकी तरह बेल जायगी जिससे आलपीन भी घड़ीकी सुईकी तरह घूम जायगी। ऐसा यंत्र बनाकर लोहेकी छड़को आंचसे गरम कीजिये (चित्र १) तो आलपीन घूम जायगी।

गरमीसे जो फैलाव होता है वह लम्बाई चौड़ाई मोटाई तीनों दिशाओंमें होता है और गरमी पाकर जो चीज़ फैलती है वह सब ओर फैलती है।

जिस तरह गरम करनेसे किसी वस्तुकी लम्बाई, चौड़ाई, मोटाई बढ़ जाती है उसी तरह ठंडा होनेसे घट भी जाती है। ऊपर कही हुई परीक्षामें छड़को ज्यों ज्यों ठंडा करते हैं त्यों त्यों सुई उलटी ओर घूमती है।

यह तो हम कह आये हैं कि गरमी देनेसे वस्तुकी तोलमें फ़रक़ नहीं आता और गरमी कोई पदार्थ नहीं है। साथ ही यह भी जानना चाहिए कि एक सी गरमी पहुंचानेसे सब चीज़ों और द्रव्योंकी बढ़ती एक सी नहीं होती—कोई पदार्थ कम बढ़ता है, कोई अधिक। परन्तु प्रत्येक पदार्थके फैलनेकी दर निश्चित होती है, फैलाव नियमपूर्वक होता है। द्रव और गैस भी इसी तरह फैलते हैं।



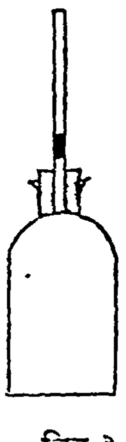
चित्र २

प्रयोग २—यह देखनेके लिए एक बोतलमें पानी लबालब भरकर एक ऐसा डाट लगा दीजिये जिसके बीचमें छेद हो और सूक्ष्म छेदवाली कांचकी नली लगी हो जिससे भीतरसे पानी ऊपरको चढ़ सके (चित्र २)। एक गहरे बरतनमें पानी भरकर ईंधनपर रखा हो और बोतल इसी पानीमें रखकर गरम

करो। यों गरम करनेसे बोतलका पानी गरम होगा, फैलकर नलीमें चढ़ेगा। इस परीक्षामें आप एक बात और विचार सकते हैं। जब बोतल गरम की जायगी तो पहले कौन सी चीज़ गरम होगी? बोतल या उसमेंका जल! प्रकट है कि बोतल ही पहले गरम होगी और बढ़ेगी। इसलिए देखनेमें पहले नलीका पानी अपनी जगहसे नीचेको हटेगा पर जब पानी भी गरम होने लगेगा, तो अधिक ऊँचाईतक चढ़ जायगा।

इससे यह भी स्पष्ट है कि पानी कांचसे अधिक फैलता है और यदि यह दोनों बराबर फैलते तो पानी नलीमें चढ़ता न दीखता।

प्रयोग ३—अब बोतलका सब पानी उँडेल दो और यंत्रको अच्छी तरह सुखाओ। अब इसमें केवल वायु है और यदि यह गरम की जाय तो फैलेगी। इसे देखनेकेलिए नलीमें एक बूंद रंगकी डालो, ध्यान रहे कि रंग बोतलमें न गिरने पावे। पहलेकी नाईं पानीमें रखकर बोतलको गरम करो तो रंगकी बूंद ऊपरको चढ़ेगी। यदि बोतल गरम पानीसे निकाल ली जाय तो बूंद फिर नीचेको उतरने लगेगी। इससे प्रकट हुआ कि वायु भी गरम होनेसे बढ़ती है और शीतसे सिकुड़ जाती है। इस यंत्रके बनानेमें यह ध्यान रहे कि काग अच्छा कसा है और नली छेदमें ठीक आती है नहीं तो बाहरकी वायु भीतर और भीतरकी वायु बाहर आ जा सकेगी और परीक्षा ठीक न होगी।



चित्र ३

इन तीन प्रयोगोंसे यह बातें ज्ञात हुईं :—

गरमी पाकर सभी पदार्थ फैलते हैं, इनका

आयतन बढ़ जाता है और ठंडक पाकर घट जाता है अथवा गरमी फैलाती और ठंडक सिकोड़ती है।

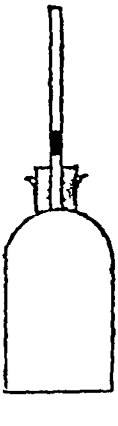
यन्त्रकार लोग कारण जानें या न जानें परन्तु ऊपर कहे हुए नियमसे बहुतसे काम लेते हैं। आपने देखा होगा कि पहियेपर चढ़ानेकेलिए नापमें उससे कुछ छोटी हाल बनाकर उंडेकी आँचमें लाल करते हैं इस दशामें उसका घेरा बढ़कर पहियेके बराबर हो जाता है और झट ठोककर पहियेपर हाल चढ़ा दी जाती है *। अब इसे पानी डालकर ठंडा करते हैं तो सिकुड़कर पहियेको जकड़ लेती है।

रेलकी पटड़ी जिसपर गाड़ियोंका पहिया चलता है सबने देखी है। इसमें लोहेके डंडे सटकर नहीं जुड़े रहते वरन् उनके बीचमें चार पाँच सूतकी जगह छूटी रहती है। क्यों? इसलिए कि सिरेसे सिरा मिला दिया जाता तो गरमीके दिनोंमें जब दोनों सिरे बढ़ते, जगह न मिलनेसे दोनों पटरियाँ ऊपरको उठ जातीं तथा धनुषकी नाईं झुक जातीं। इसी तरह लोहेके पुलोंमें भी दो टुकड़ोंके बीच कुछ जगह रहती है।

करो। यों गरम करनेसे बोतलका पानी गरम होगा, फैलकर नलीमें चढ़ेगा। इस परीक्षामें आप एक बात और विचार सकते हैं। जब बोतल गरम की जायगी तो पहले कौन सी चीज गरम होगी ? बोतल या उसमेंका जल ! प्रकट है कि बोतल ही पहले गरम होगी और बढ़ेगी। इसलिए देखनेमें पहले नलीका पानी अपनी जगहसे नीचेको हटेगा पर जब पानी भी गरम होने लगेगा, तो अधिक ऊँचाईतक चढ़ जायगा।

इससे यह भी स्पष्ट है कि पानी कांचसे अधिक फैलता है और यदि यह दोनों बराबर फैलते तो पानी नलीमें चढ़ता न दीखता।

प्रयोग ३—अब बोतलका सब पानी उँडेल दो और यंत्रको अच्छी तरह सुखाओ। अब इसमें केवल वायु है और यदि यह गरम की जाय तो फैलेगी। इसे देखनेकेलिए नलीमें एक बूंद रंगकी डालो, ध्यान रहे कि रंग बोतलमें न गिरने पावे। पहलेकी नाईं पानीमें रखकर बोतलको गरम करो तो रंगकी बूंद ऊपरको चढ़ेगी। यदि बोतल गरम पानीसे निकाल ली जाय तो बूंद फिर नीचेको उतरने लगेगी। इससे प्रकट हुआ कि वायु भी गरम होनेसे बढ़ती है और शीतसे सिकुड़ जाती है। इस यंत्रके बनानेमें यह ध्यान रहे कि काग अच्छा कसा है और नली छेदमें ठीक आती है नहीं तो बाहरकी वायु भीतर और भीतरकी वायु बाहर आ जा सकेगी और परीक्षा ठीक न होगी।



चित्र ३

इन तीन प्रयोगोंसे यह बातें ज्ञात हुईं :—

गरमी पाकर सभी पदार्थ फैलते हैं, इनका

आयतन बढ़ जाता है और ठंडक पाकर घट जाता है अथवा गरमी फैलाती और ठंडक सिकोड़ती है।

यन्त्रकार लोग कारण जानें वा न जानें परन्तु ऊपर कहे हुए नियमसे बहुतसे काम लेते हैं। आपने देखा होगा कि पहियेपर चढ़ानेकेलिए नापमें उससे कुछ छोटी हाल बनाकर कंडेकी आँचमें लाल करते हैं इस दशामें उसका घेरा बढ़कर पहियेके बराबर हो जाता है और झट ठोंककर पहियेपर हाल चढ़ा दी जाती है *। अब इसे पानी डालकर ठंडा करते हैं तो सिकुड़कर पहियेको जकड़ लेती है।

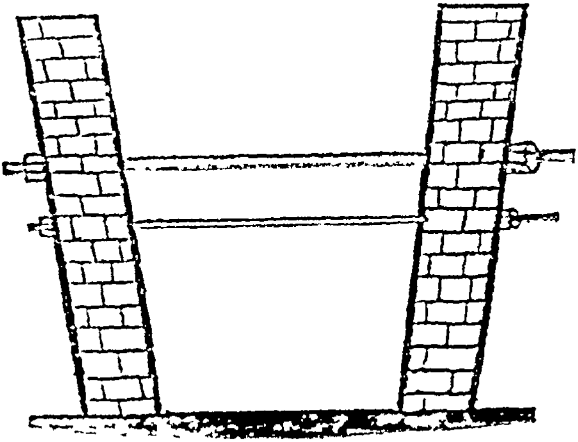
रेलकी पटड़ी जिसपर गाड़ियोंका पहिया चलता है सबने देखी है। इसमें लोहेके डंडे सटकर नहीं जुड़े रहते वरन् उनके बीचमें चार पाँच सूतकी जगह छूटी रहती है। क्यों? इसलिए कि सिरेसे सिरा मिला दिया जाता तो गरमीके दिनोंमें, जब दोनों सिरे बढ़ते, जगह न मिलनेसे दोनों पटड़ियाँ ऊपरको उठ जातीं, तथा धनुषकी नाईं झुक जातीं। इसी तरह लोहेके पुलोंमें भी दो डंडोंके बीच कुछ जगह रहती है।

यदि किसी बड़े मकानकी दो भीतें टेढ़ी पड़ जायँ और उनको तोड़नेका विचार न हो तो यंत्रकार लोग (इनजिनियर) ऊपर कहे हुए नियमसे काम निकालते हैं। दोनों भीतोंमें आमने सामने छेद करते हैं, बड़े बड़े लोहेके डंडे डाल कर आँचसे लाल करके बाहर दोनों ओर पेचोंसे कस देते हैं। अब इनपर पानी डालकर ठंडा करते हैं डंडे सिकुड़ने लगते हैं। इस सिकुड़ावके बलसे दीवारें खिंच कर सीधी हो जाती हैं (चित्र ४)।

---

* देखिये विज्ञान प्रवेशिका भाग १, अध्याय 'गरमीका प्रभाव'

किसी मास्टरने एक बालकसे पूछा " गरमीसे वस्तु बढ़ती है और शीतसे सिकुडती है—इसका कोई उदाहरण दे सकते



चित्र ४

हो ? " उत्तर मिला "हाँ। गरमीमें दिन लंबे हो जाते हैं और सरदीमें छोटे"। हमें पूरी आशा है कि आप ऐसा उत्तर कदापि न देंगे, क्योंकि गरमी केवल पदार्थ वा वस्तुको बढ़ाती है और दिनका बड़ा छोटा होना सूर्यके स्थानपर निर्भर है।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—चित्र २ में यदि, (१) और भी बारीक छेदकी नली लगाए (२) और भी चौड़े छेदकी नली लगाए तो क्या फल होगा ? और बडी बोतल लें तो क्या फल होगा ? काच गरमीसे न फैले तो द्रवके फैलनेपर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

३—तापक्रम

दूधमें जितनी ही शकर मिलाइये उतनाही मीठा होगा। कम मात्रामें मिलानेसे मिठास कम होगा। चखनेवाला

इतना ही कह सकता है कि अमुक दूध मीठा है, और अमुक फीका है। 'मीठा' 'कम मीठा' वा 'फीका' से केवल मिठासकी कमी या अधिकताका दरजा मालूम होता है, यह नहीं मालूम हो सकता कि किस दुधमें कितने तोले शकर मिलायी गयी है। जब हम कम गरम, ज़्यादा गरम, आदि कहते है तो केवल गरमीका दरजा बताते हैं यह नहीं बताते कि इसमें गरमीकी मात्रा कितनी है। इसी तरह जब आप कहें कि दूध बहुत गरम है तो हमें इतना ही मालूम होगा कि आप जिस दरजेकी गरमी सह लेते हैं दूधकी गरमी उससे अधिक है।

बस जिस तरह मीठेकी कमी बेशीसे दूधकी मिठासका दरजा घट बढ़ जाता है उसी तरह गरमीकी कमी बेशीसे गरमीका दरजा घट बढ़ जाता है।

इस तरह गरमीकी नापकेलिए अगर हम यंत्र बनाना चाहें तो दो तरहके यंत्रकी ज़रूरत होगी। एक जिससे गरमीके दरजे जाने जायँ और दूसरा जिससे गरमीका ठीक परिमाण मालूम हो सके।

यदि दो वस्तुएं हमारे सामने हों तो साधारणतः हम यह कह सकते है कि इनमेंसे कौन दूसरीसे अधिक गरम है। वस्तुओंको अपने शरीरसे छूकर ही हम यह बता सकते हैं, परन्तु यदि कोई वस्तु ऐसी गरम हो जिसको हम शरीरसे छू न सकें तो शरीरसे काम न निकलेगा। दूसरे, शरीर वस्तुओंकी गरमाई को ठीक ठीक नियमित रीतिसे बतलानेमें असमर्थ हैं जैसा प्रयोग ४ से ज्ञात हो जायगा।

प्रयोग ४—एक गिलासमें बहुत नरम कुनकुना, दूसरेमें बहुत गरम, तीसरेमें बहुत ठंडा पानी लेकर रखिए। ठंडे पानीमें कुछ देर अँगुली रखकर कुनकुनेमें डालिए तो गरम

लगेगा और गरम पानीमें कुछ देर अँगुली रखकर कुनकुनेमें डालिए तो वही पानी ठंडा लगेगा।

अब बतलाइए जब आपके दो हाथ एक ही वस्तुकी अवस्थाको ठीक ठीक बतानेमें असमर्थ है तो भिन्न भिन्न मनुष्य कैसे बता सकेंगे।

मनुष्योंके स्वभाव भी भिन्न भिन्न है और सबको अनुभव भी एक ही तरहका नहीं होता। जैसे अधिक शक्कर खानेवालेको दूध फीका लगेगा। उसी प्रकार भिन्न स्थानोंमें रहनेवाले मनुष्योंको एकही समय एक ही स्थानकी गरमी एक सरीखी न लगेगी।

मान लीजिए आपके तीन मित्र हैं। ये तीनों एक ऐसे नगरमें है जहाँ न बहुत गरमी है न बहुत सरदी। इनमेंसे एक हिमालय प्रदेशका है जिसको सदा हिममें ही रहनेका अवसर मिला है। दूसरा आगरेका रहनेवाला है जहाँ सालमें सात महीने पंखेके तले बिताते हैं और तीसरा उसी नगरका रहनेवाला है। आपके वैद्यने आपसे कहा है कि उस नगरमें गरमी अधिक न हो तो तुम कुछ दिनोंकेलिए जलवायु परिवर्तनार्थ वहां चले जाओ। आपने अपने तीनों मित्रोंसे वहांकी जलवायुके विषयमें पत्र व्यवहार किया। पर्वतीय महाशय लिखेंगे, "गरमी अधिक है—हमारेलिए यहाँ रहना सम्भव नहीं।" आपके आगरेवाले मित्र लिखेंगे, यहां खूब ठंड है इत्यादि।" और उसी नगरके निवासी मित्र लिखेंगे "न गरम है न ठंडा है जल वायु सुन्दर है आप अवश्य आवें।" कहिए आप क्या करेंगे? किस मित्रकी बात सत्य मानेंगे? यदि आपको जानना है कि उस नगरका मौसम कैसा है और आपके स्वभावके अनुकूल होगा या

नहीं, तो आपको अपने सदाके स्थानपर और अपनी सहन-शक्तिपर भी विचार करना होगा और विना आप ही गये किसी मित्रके लिखनेसे कुछ मालूम न हो सकेगा। यदि आप जानेके पहले जानना चाहे, तो ऐसे यंत्रका सहारा लेना पड़ेगा जो उस नगरके मित्रोंके पास भी हो और आपके पास भी हो। इसलिए गरमाईकी कक्षाको नापनेकेलि- यंत्रकी आवश्यकता होती है।

दो वस्तुओंको देखकर यही कह सकते हैं कि कौन बड़ी और कौन छोटी है पर लम्बाई कितनी है यह नहीं बता सकते। इस प्रकार दो वस्तुओंको छूकर यही कह सकते हैं कि कौन हमारे शरीरसे अधिक गरम है। जिन चीज़ोंको हम अपने शरीरसे कम गरम पाते हैं, 'ठडी' कहते हैं। इस तरह स्पष्ट हुआ कि साधारणतः हम अपने शरीरसे तुलना करते हैं। जिसे हम 'गरमी' कहते हैं वह हमारे शरीरसे प्रायः अधिक गरमी होती है। और जिसे ठंडक कहते है हमारे शरीर-से प्रायः कम गरमी होती है। इस तरह "शीतोपण," "गरम-ठंडा" जो द्वन्द्व माना जाता है वह वस्तुतः गरमीके ही दो रूप हैं।

पर यह जाननेकेलिए कि गरमाईकी नाप क्या है हमको यंत्र और इकाईकी आवश्यकता होगी और उस यंत्र द्वारा जानी हुई नापको ही तापक्रम कहते हैं।

यदि किसी वस्तुकी गरमाईकी कक्षाको यंत्र द्वारा नापें, और यंत्र-मे कोई न कोई नाप होगी ही, तो वस्तुकी गरमाईकी कक्षाकी नापको उस वस्तुका तापक्रम कहते है।

लम्बाई नापनेकेलिए गज़, मीटर अथवा और किसी लम्बाईकी इकाईकी आवश्यकता होती है, विना इकाईके

लम्बाईका बोध नहीं हो सकता। जब हम कहते हैं कि किसी चीज़की लम्बाई ३ मीटर है तो यह अर्थ होता है कि इस वस्तुकी लम्बाई एक मीटरसे तिगुनी है। ऐसेही तापक्रम नापनेकेलिए तापक्रमकी इकाईकी आवश्यकता होती है, बिना इकाईके तापक्रमका बोध नहीं हो सकता है।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—तापक्रम किसे कहते हैं।

२—मनुष्य शरीरसे तापक्रम नाप सकता है या नहीं?

४—तापमापक

आप देख चुके हैं कि गरमीसे वस्तुओंके विस्तारमें परिवर्तन होता है। यह भी आपने देख लिया है कि ठोस पदार्थको फैलानेकेलिए देरतक गरमी पहुंचानी पड़ती है, द्रव जल्दी फैलता है। वायुकेलिए तो केवल हाथोंकी गरमी बहुत है, जैसे जैसे गरम करते जायंगे फैलाव बढ़ता जायगा। अब यह बतलाएंगे कि, पदार्थोंके फैलावकी सहायतासे तापक्रम नापनेका यंत्र कैसे बनाया जाता है।

इस यंत्र के बनानेमें हमको दो बातोंपर विशेष ध्यान देना पड़ेगा।

१. यंत्रमें बढ़नेवाला पदार्थ ऐसा होना चाहिये जो बहुत गर्मी देनेपर भी उबलकर भाप न हो जाय और साधारण सरदीमें झट जम भी न जाय। यदि यंत्रमें कोई ऐसी वस्तु लगाएँ जो थोड़ी ही गरमीसे पिघल जाय या उड कर भाप हो जाय तो हमारा यंत्र थोड़ी ही कक्षाकी गरमीको नाप सकेगा। ठोस पदार्थ लें तो इसका फैलाव इतना सूक्ष्म होगा कि

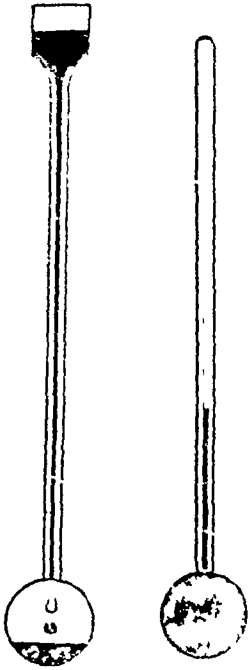
नापना कठिन होगा। पानी लें तो थोड़ी आंचमें खौलकर भाप हो जायगा।

२. हमारी नाप ऐसी सरल और सुलभ हो कि सार्वदेशिक हो सके। नाप सार्वदेशिक न होगी तो केवल आप ही काममें ला सकेंगे सब लोग न समझेंगे।

वास्तवमें नापका सार्वदेशिक होना अत्यन्त आवश्यक है। यदि ऐसा न हो तो संसारका काम न चले। थोड़ी देरकेलिए मान लीजिये कि आपने लम्बाईकी नाप इंच ,फुट आदि न माना और अपनी छतरीसे नापकर अपने कमरेकी लम्बाई दस छतरी पायी। आप उस कमरेमें बिछानेको दरी मंगाना चाहते है। अपने मित्रको लिखा "मेरी छतरी से १० गुनी लम्बी एक दरी भेज दीजिए।" बतलाइये इसे वह क्या समझेंगे! आपको अपनी छतरी ही भेजनी पड़ेगी, जिसे लेकर आपके मित्र दरीवालेकी दूकानपर जांयगे और सब दरियोंको नापेंगे, तब कहीं बड़ी कठिनतासे आपको दस छतरी लम्बी दरी मिलेगी।

बात क्या हुई? एक नियमित सार्वदेशिक नापके न होनेसे इतने मनुष्योंको कष्ट उठाना पड़ा और छतरीको भी यात्रा करनी पड़ी। इस कष्टसे बचनेकेलिए बुद्धिमानोंने लम्बाईकी सार्वदेशिक नाप बनायी है, जिसे सब लोग जानते हैं। ऊपर कहे हुए सारे गुणोंपर विचार करनेसे, और परीक्षा करके भी. पारा ही इस कामकेलिए ठीक मालूम होता है। यही बात है कि तापक्रम नापनेका यंत्र जिसे थर्म्मामीटर या तापमापक कहते हैं प्रायः पारेका ही बनाया जाताहै। इसे कांचकी नलीमें भरते हैं, क्योंकि कांचमें बाहरसे ही घट बढ़ देखनेका सुभीता है। नलीके एक सिरेपर घुंडी और दूसरेपर कीप

बनी होनी है। नलीका छेद बालसा बारीक होना है और कीपसे लेकर घुंडीतक सरासर ठीक ठीक एक ही व्यासका होना है। घुंडी पतली भीतकी होनी है परन्तु नलीकी दीवार मोटी होनी है इसलिए कि नलीपर गरमीका असर बहुत देरमें हो किंतु घुंडीपर अत्यंत शीघ्र हो। नली एकाकार होनेसे पारेका फैलाव नलीमें सब जगह बराबर होता है। (चित्र ५)



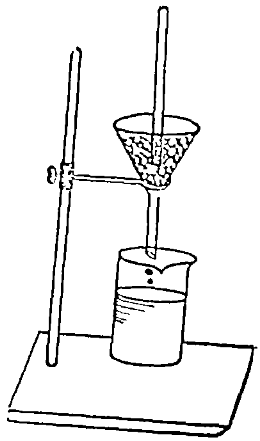
चित्र ५

प्रयोग ५—पारा भरनेकी रीति यह है। इस नलीकी घुंडीको गरम करते हैं। गरमीसे भीतरकी वायु फैलकर बाहर निकती है उसी समय थोड़ा पारा कीपकी राह भर देते हैं। ठंडकसे ज्यों ज्यों वायु भीतरकी सिकुड़ती है त्यों त्यों पारा नलीसे घुंडीमें उतरता है। ज्यों हो उतरना रुकता है फिर पहलेकी तरह गरम करते हैं और पारेको उतराते हैं। इस तरह घुंडी और नली पारेसे भर जाती है। फिर इसे देरतक उबालते हैं जिससे नलीमें वायु ज़रा भी न रहे, केवल पारा और पारेकी भाप रह जाय। इस तरह शुद्ध करके कीपके पास नलीको आंचमें गलाकर बन्दकर देते हैं।

यंत्र तो बन गया परन्तु नापका निश्चय नहीं हुआ। साधारण पदार्थोंमें सबसे अधिक आवश्यक और उपयोगी पदार्थ जिससे अनेक तरहकी नाप जोख बनाया करते हैं पानी है। इसलिए इसे ही तापक्रमकी नापकेलिए प्रमाण मानना

उचित ठहरा। इसमें एक गुण यह भी है कि आसानीसे जमाकर ठोस और उबालकर गैस किया जा सकता है।

प्रयोग ६–ऊपर कही हुई नलीको बन्द करके उसकी घुंडीको बरफ़के छोटे छोटे टुकड़ोंमें डुबोते है। यह क्रिया कांचकी कीपमें की जाती है (चित्र ६) जिसमें गलते हुए बरफ़का पानी नीचे गिरता जाय। नलीकी घुंडी कुछ देरतक इसी तरह डूबो रक्खी जाती है। आप जानते हैं कि ठंडसे सिकुड़ना आवश्यक है। इसीलिए पारा नलीमें उतरता है और गिरते गिरते एक जगह ठहर जाता है। ठीक इसी जगह नलीमें रेतीसे एक चिन्हकर देते हैं।

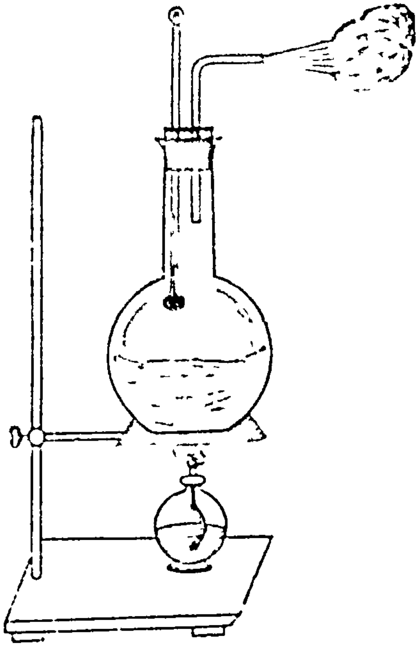


चित्र ६

जब कभी और कहीं भी यह नली बरफ़मे रक्खी जायगी पारा इसी चिन्हपर आकर ठहरेगा। ज्ञात हुआ कि यह नलीपर एक नियत स्थान है। इस स्थानको हिमाङ्क कहते हैं।

प्रयोग ७–इसके पीछे नलीको पानीकी भापमें गरम करते है। इसकेलिए एक छोटे मुंहके बरतनमें पानी उबाला जाता है। नली उसमें इस तरह डाली जाती है कि घुंडी बरतनके भीतर पानीके पास भापमें हो, पानीमें न हो (चित्र ७)। पारा गरम होकर नलीमें चढ़ने लगता है और एक जगह पहुँचकर ठहर जाता है। यहां भी एक चिन्ह बना देते हैं।

इस चिन्हका स्थान वायुमण्डलके दबावपर निर्भर है* इसलिए प्रयोग करते समय वायु भारमापक यंत्रद्वारा वायु मण्डलका दबाव नाप लेना चाहिये। कभी और कहीं भी वायुमण्डलका इतना ही दबाव होगा तो पानीकी भापमें इस नलीको रख-नेसे पारा इसी स्थानपर आकर ठहरेगा। हिमाङ्क-की तरह यह भी एक नियत स्थान है और उसको क्थनाङ्क कहते हैं।



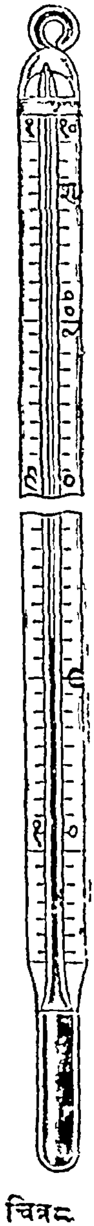
चित्र ७

इसी तरह मिट्टीका तेल, अलकाहल टूलीन आदि भी रंग देकर पारेकी जगह भर सकते हैं। इनका भी बहुत सुन्दर तापमापक बनता है परन्तु यह थोडे ही तापक्रमको बता सकते हैं कारण यह है कि यह थोडी ही गरमीमें उबलने लगते हैं। पानीके क्थनाङ्ककी गरमीतक मिट्टीके तेलका तापमापक अच्छा काम देता है।

इस तरह ऐसा यन्त्र बना जिससे उबलते जल या गलते बरफकी ही गरमी सरदी जान सकते हैं या यों कहिए कि

*वायुमण्डलका दबाव स्थान स्थान और समय समयपर बदलता रहता है। सब तापमापकोंमें एक ही क्थनाङ्क होनेकेलिए आवश्यक होगा कि क्थनाङ्क निकालते समय वायुमण्डलका दबाव एक ही और प्रमाणित हो। वैज्ञानिकों ने ४५° श पर ७६० सहस्रांश - मीटर पारेका समुद्रतलपर दबाव प्रमाण माना है।

आप पारेको इन दोनोंमेंसे एक जगह देखकर कह सकते हैं कि आज बरफ़वाली ठंडक है या पानी उबालनेवाली गरमी। पर हमारा काम इतनेसे ही चल नहीं सकता क्योंकि सदा और सब जगह इतनी ठंडक या गरमी नहीं पड़ती। साधारणतः बरफ़वाली ठंडकसे अधिक गरमी और पानी उबालनेवाली गरमीसे कम गरमी रहा करती है इसलिए तापमापकमें पारा उन दोनों चिन्होंके बीचमें ठहरा मिलेगा। पारेका स्थान ठीक ठीक नियत करनेकेलिए इन दोनों चिन्होंके बीचमें और चिन्होंका आवश्यकता होती है इसलिए इन दोनों चिन्होंके बीच छोटे छोटे विभाग कर देते है (चित्र ८)।


चित्र ८

हिमाङ्कको ० और प्रामाणिक दबाववाले क्कथनङ्कको १०० मानकर बीचकी दूरीको १०० विभागोंमें बांट देते हैं। प्रत्येक भागको अंश (degree) कहते है। अंशोंको गिननेमें सुभीता हो इसलिए शून्यसे लेकर दसवे बीसवें इत्यादि अंशोंपर ०.१०.२० इत्यादि संख्या डाल देते है। (चित्र ८)

विभाग करनेकी तीन प्रथा हैं। पहली सेन्टीग्रेड (Centigrade) वा शतांश है जिसके अनुसार ऐसे विभागोंवाले यन्त्रको सेन्टीग्रेड वा शतांश तापमापक कहते हैं यह पद्धति सबसे अच्छी समझी जाती है और वैज्ञानिक कार्योंमे बहुधा यही काममें आती है।

क्वथनाङ्कसे ऊपर और हिमाङ्कके नीचे नलीको अंशोंमें बांट देते है। यदि किसी दशामें हिमाङ्कसे

पारा और नीचे उतरे तो वहाँ गरमीका दरजा घटानेके चिन्ह-से (ऋणके चिन्हसे) बतलाया जाता है, जैसे −२ से तात्पर्य है कि गरमी पानी जमनेके दरजेसे दो दरजा या अंश कम है। क्वथनांकके ऊपरके अंशोंको १०१, १०२ इत्यादिक गिनते हैं।

मान लीजिए कि पारा ६० वाले चिन्हतक चढ़ा हुआ है तो आप कहेंगे कि गरमी ६० अंश या ६० दरजे शतांशकी है परन्तु लिखनेमें "६०°श" लिखेंगे, अंग्रेजीमें 60°C लिखते हैं। क्योंकि अंकके दहने सिरेपर नन्हासा शून्य लिखनेसे डिग्री अंश या दरजेका बोध होता है, और C अक्षर Centigrade शब्दका पहला अक्षर है जैसे 'श' शतांशका। तात्पर्य यह कि ४० अंश और गरमी होती तो पानी उबलने लगता और ६० कम होती तो पानी जम जाता। शतांश तापमापकको ही सदासे वैज्ञानिक पसन्द करते आये हैं, यह सरल है और दिनों दिन इसका प्रचार बढ़ रहा है। इस पुस्तकमें जहां कहीं काम पड़ेगा हम भी शतांशकी ही मापसे काम लेंगे।

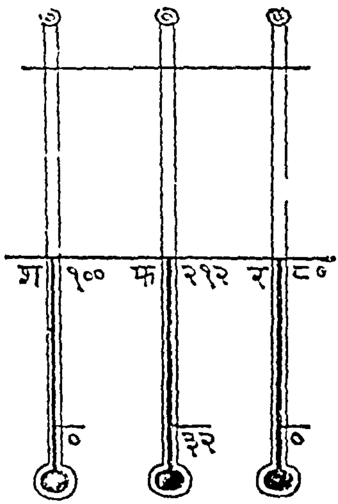
दूसरी प्रथाके अनुसार क्वथनांकको २१२ माना है और हिमांकको ३२। इस तरह बीचकी जगहके १८० बराबर हिस्से किये। [२१२−३२ = १८०]। यह रीति फ़ारनहैटने चलायी, इससे ऐसे विभाजित यंत्रका नाम फ़ारनहैट थर्मा-मीटर वा तापमापक हुआ। इसमें हिमांक ३२ से नीचे ० तक ऋणचिन्हकी आवश्यकता नहीं पड़ती। परंतु ० से कम दरजेकी गरमीमें ऋण चिन्ह लगता है। यदि साठ अंश लिखना हो तो '६०° फ़' लिखेंगे जिसमें 'फ़' से फ़ारनहैटकी सूचना मिलती है। इसे डाक्टर और अंगरेज़ी कारबारी तथा कर्मचारी अधिक काममें लाते हैं।

तीसरी प्रथा रोमर की है जिसमें दो चिन्होंके बीचकी

जगह ८० बराबर भागोंमें बांटी जाती है। लिखनेमें नियम वही है परन्तु 'श' या 'फ़' की जगह 'र' लिखते हैं। यह रूसमें प्रचलित है। इसमें ऊपर के चिन्हपर ८० और नीचेके चिन्ह पर ० रहता है।

अब इन तीनों रीतियोंमें यह बात समझनेकी और रह गयी जिसे गणित जाननेवाला आप निकाल सकता है—इन प्रथाओंमें संबन्ध।

चित्रमें देखनेसे ज्ञात होगा कि तीन नालियोंमें तीन प्रकारके विभाग दिखलाए गये हैं। यह तो प्रत्यक्ष है कि क्वथनाङ्क और हिमाङ्कके बीच तीनों नालियोंमें जगह बराबर है। प्रश्न है केवल विभागोंका सो दो चिन्होंके बीचकी जगहके शतांशमें १०० विभाग हैं, फ़ारनहैटमें १८० विभाग हैं और रोमरमें ८० विभाग हैं। तात्पर्य यह कि सेन्टीग्रेड वा शतांशके १०० विभाग बराबर हैं फ़ारनहैटके १८० विभागोंके, इसलिए फ़ारनहैटका एक विभाग शतांशके $\frac{5}{9}$ विभागके बराबर हुआ। और शतांशका एक विभाग फ़ारनहैटके $\frac{9}{5}$ विभागोंके बराबर हुआ। जब यह सम्बन्ध जान लिया तो एक प्रथाके विभागोंको दूसरी प्रथामें बदलना सहज हो गया।



चित्र ६

उदाहरण—"जब शतांशमें २०° पर पारा है तो फ़ारनहैटमें कहां होगा?

आप जानते हैं कि शतांशका एक विभाग फ़ारनहैटके $\frac{९}{५}$ विभागोंके बराबर होता है इसलिए शतांशके २० विभाग फ़ारनहैटके $२० \times \frac{९}{५} = ३६$ विभागोंके बराबर हुए। ध्यान रहे कि यह सम्बन्ध केवल विभागोंका है। फ़ारनहैटमें विभागोंकी गिनती ३२ से आगेकी होती है। जब हम कहें कि तापक्रम ३३° फ है तो मतलब यह हुआ कि गरमी गलती हुई बरफ़के दरजेसे केवल एक दरजा और बढ़ी। ३३° पर पारा एक विभाग आगे बढ़ता है ३४ पर दो और ४० पर आठ इत्यादि। इसलिए जब पारा बरफके दरजेसे ३६ विभाग चढ़ा तो यह फ़ारनहैटमें $३२ + ३६ = ६८$ के चिन्हपर होगा।

इसीका उलटा चलनेसे फ़ारनहैटमें शतांशका दरजा जाना जा सकता है।

उदाहरण—कोई पूछे कि फ़ारनहैटमें ६८ की गरमी है तो शतांशमें क्या होगी। आपको मालूम है कि $६८ - ३२ = ३६$ विभाग ऊपर पारा चढ़ा। अब १ विभाग फ़ारनहैट बराबर होता है $\frac{५}{९}$ शतांशके। इसलिए ३६ विभाग बराबर हुए $३६ \times \frac{५}{९}$ अथवा २० शतांशके।

इसी प्रकार रोमरमें भी परिवर्तन हो सकता है। इस विषयमें सहज ही यह नियम बना सकते हैं:—

शतांशसे फ़ारनहैटमें बदलनेकेलिए $\frac{९}{५}$ से गुनो और फिर ३२ जोड़ दो।

फ़ारनहैटसे शतांशमे परिवर्तन करना हो तो पहले फ़ारनहैट अंशसे ३२ घटा दो, जो बचे उसे $\frac{५}{९}$ से गुनो, तो शतांशका अंश डिगरी निकलेगा।

यह सिद्ध कर सकते है कि $-४०°$ फ$=-४०°$श, तात्पर्य यह कि उस तापक्रमपर शतांश और फारनहैट दोनो तापमापकोंमे अंशोंकी संख्या -४० है। यह बात केवल विलक्षण होनेके कारण कही जाती है नहीं तो इतने ठटकका विचार भी होना कठिन है। इसको सिद्ध यो करते है।

मान लीजिए, क°श=क°फ़

$$\text{अब} \quad क°श = \left(क \times \frac{९}{५} + ३२ \right)°फ़$$

$$= क°फ़$$

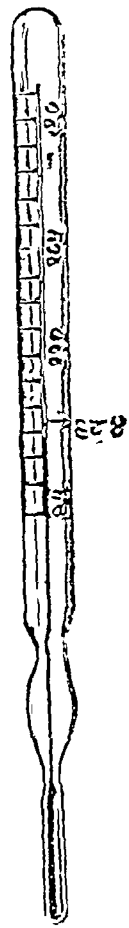
$$\text{तो,}\ क = \frac{९}{५}क + ३२$$

$$\text{अर्थात्}\ ५क = ९क + १६०$$

$$\text{,,} \quad -४क = १६०$$

$$\therefore \quad क = -४०$$

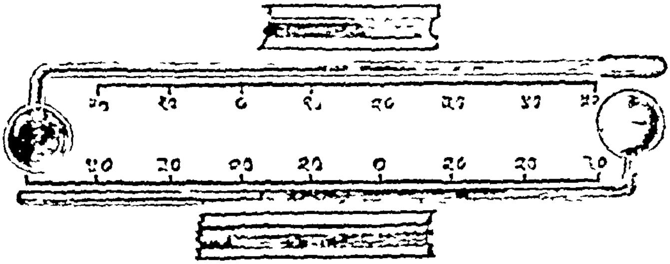
ज्वरका तापमापक जो डाक्टर रखते हैं फ़ारनहैटवाला होता है। इसमें घुंडीके पास नलीमें एक जगह इस प्रकार दबाकर परिवर्तन किया हुआ रहता है कि रोगीके शरीरमें लगानेके बाद जब निकाल लेते है, घुंडीवाले पारेका सम्बन्ध पूरी रेखासे टूट जाता है, इस तरह पारेकी रेखा जहांतक बढ़ी थी, पारा जहांतक चढ़ा था, वहीं बना रहता है। ऐसा न होता तो बग़लसे हटाते ही अपनी जगह छोड़ सिकुड़कर नीचे उतर जाता और डाक्टर शरीरका तापक्रम न जान सकता। हमारे शरीरका स्वाभाविक तापक्रम ९८.४° फ़ होता है ९९ से बढे तो ज्वर होता है और १०५° फ़ से बढे तो जानकी जोखिम है। ११०° हो या ९५° हो तो जीवनकी आशा न करनी चाहिये, इसलिए इस यंत्रमें ९५° से ११०° तकका ही तापक्रम नापनेकेलिए निशान बने होते हैं। इस यंत्रसे और कोई काम नहीं ले सकते।

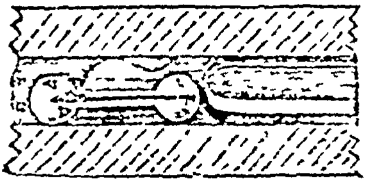


चित्र १०

दिन रातमें अधिकसे अधिक और कमसे कमसे क्या

तापक्रम हुआ यदि यह जाननेकी इच्छा हो तो साधारण तापमापकोंसे काम न चलेगा क्योंकि तापमापकको बराबर देखते रहना बड़ा कष्टप्रद होगा। इसलिए ऐसे तापमापक बनायें गए हैं जिनसे दिन रातका अधिकसे अधिक और कमसे कम तापक्रम तुरन्त मालूम हो जाता है। इनमेंसे एक-का वर्णन यहां किया जाता है। एक लकड़ीकी चौखूटी तख्ती-पर दो तापमापक जड़े रहते हैं जिनकी नली सीधी नहीं होती पर घुंडीके ऊपरसे मुड़ी रहती है जैसा चित्रमें दिखलाया गया है। यह तख्ती इस प्रकार टांगी जाती है कि ताप-





चित्र ११

मापकोंकी नली धरातलके समानान्तर रहें। इन तापमापकोंमें-से एक, नीचेवाला, अधिकसे अधिक तापक्रम बतलाता है। उसमें पारा भरा रहता है और पारेके ऊपर नलीमें एक लोहे-का छोटासा चट्टुवा पड़ा रहता है। यही चट्टुवा अधिकसे अधिक तापक्रम दर्शाता है। यह इस प्रकार कि जब तापक्रम-

के बढ़नेसे नलीमें पारा चढ़ता है तो उस चट्टुवेको आगे ठेल ले जाता है, जब तापक्रम घटता है पारा सिकुड़कर नीचे उतर जाता है पर चट्टुवेको छोड़ जाता है ; बस चट्टुवेके स्थानको देखकर अधिकसे अधिक तापक्रम जान लेते है। नियत समयपर तापक्रम पढ़नेके बाद चट्टुवेको चुम्बकसे खींचकर पारेतक फिर ले आते हैं।

ऊपरवाला तापमापक कमसे कम तापक्रम बतलाता है। उसमें अलकहाल भरा रहता है। अलकहालके भीतर एक शीशेका चट्टुवा पड़ा रहता है। तापक्रम घटनेसे अलकहाल सिकुड़ता है। चट्टुवेको अपने साथ लेता जाता है और नीचेसे नीचे स्थानपर पहुंचकर तापक्रमके बढ़नेपर चट्टुवेको पीछे छोड़ जाता है। चट्टुवेके स्थानको देखकर कमसे कम तापक्रम जान लेते हैं।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—प्रयागमें गरमीके दिनोंमें कभी कभी छांहमें ११३° फ गरमी होती है। शतांश बनाइये।

२—५०° शतांशकी गरमी फारनहैट तापमापकमें कितने अंश दीखेगी?

३—हमने देखा कि हमारे शरीरकी गरमी रोमरके तापमापकमें २९.६° है। फारनहैट और शतांशमें क्या होगा?

४—दिन रातमें अधिकसे अधिक और कमसे कम तापक्रम कैसे देखते हैं?

५—डाक्टरोंके पास कैसा तापमापक रहता है?

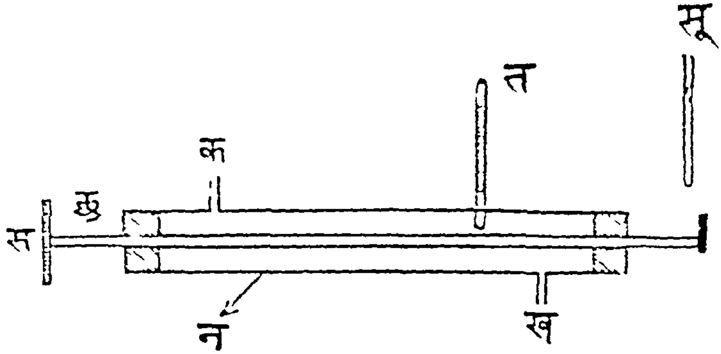
५—ठोसों का प्रसार

लम्ब प्रसार गुणक

गरमी पाकर ठोस पदार्थ फैलते है अथवा यों कहना

जाहिये कि गरमीसे ठोसोंकी लम्बाई चौड़ाई और मोटाई बढ़ जाती है। नीचे एक प्रयोग दिया जाता है जिससे जितनी लम्बाई बढ़ती है, ठीक ठीक नाप सकते हैं।

प्रयोग ८—किसी धातुकी छड़ छ लेकर (चित्र १२) एक नली में बन्द कर देते हैं। नली न के सिरे कागसे बन्द रहते हैं, छड़ छ कागोंको छेदती इधर उधर निकली रहती है। क और ख दो नलियां न से जुडी रहती है। क द्वारा न के भीतर भाप भेजी जाती है, जो ख में होकर निकलती रहती है। इस भापसे छड़ छ गरम हो जाती है। प्रयोगके आरम्भमें छ की लम्बाई और तापक्रम देख लेते हैं। छ का सिरा स पेंचसे कस देते है जिससे छड़ उस ओर न हट सके। दूसरे सिरेके पास एक चिन्ह बनाकर चिन्हपर सूक्ष्मदर्शक यंत्र सू इस प्रकार ठहराते हैं कि सूक्ष्मदर्शक यंत्रद्वारा यह चिन्ह दीखने लगे। क नलीसे भाप भेजते हैं तो छड़ गरम होकर बढ़ती है। चिन्ह सूक्ष्मदर्शक यंत्रके सामनेसे हट जाता है। अब सूक्ष्म-दर्शकको हटा-



चित्र १२

कर चिन्हपर फिर ले आते है। सूक्ष्मदर्शकके साथ ऐसा प्रबन्ध रहता है जिससे उसका हटाव नापा जा सकता है। यही

हटाव छ की लम्बाईमें अधिकता अथवा प्रसार है। उसी समय त ताप-मापककी सहायतासे छ का तापक्रम देख लेते हैं।

मान लो

गरम करनेसे पहले छ की लम्बाई ल शतांशमीटर है,

,, ,, ,, छ का तापक्रम त° श है,

गरम करनेसे छ की लम्बाईमें अधिकता अ शतांशमीटर हुई,

,, ,, छ का तापक्रम थ°श हुआ।

अब ल शतांशमीटर लम्बाईमें (थ-त)°श तापक्रम बढ़नेसे लम्बाईमें प्रसार अ हुआ।

∴ १ शतांशमीटर लम्बाईमें (थ-त)° श तापक्रम बढ़नेसे लम्बाईमें प्रसार हुआ $\frac{\text{अ}}{\text{ल}}$।

और १ शतांशमीटर लम्बाईमें १°श तापक्रम बढ़नेसे लम्बाईमें प्रसार हुआ $\frac{\text{अ}}{\text{ल}\,(\text{थ}-\text{त})}$ शतांशमीटर।

परिभाषा—एक इकाई लम्बाईमें १°श तापक्रम बढ़ानेसे जो प्रसार वा अधिकता होती है उसे लम्बप्रसार-गुणक कहते हैं।

यदि लम्ब-प्रसार-गुणक ग हो तो उक्त प्रयोगमें जिस धातुकी छड़ ली गई है उसका लम्बप्रसारगुणक ग = $\frac{\text{अ}}{\text{ल}\,(\text{थ}-\text{त})}$।

इसी प्रकार किसी ठोस पदार्थका लम्बप्रसारगुणक निकाला जा सकता है। कुछ पदार्थोंके लम्बप्रसारगुणक यह हैं:—

तांबा=·००००१७१८	पीतल=·००००१८७८	हीरा=·०००००११८
कांच=·००००८८४	प्लाटिनम=·०००००८८४	लोहा=·००००११२५
जस्ता=·००००२९४	सीसा=·००००२८५	नमक=·००००४०४
चांदी=·००००१९१	सोना=·००००११६६	नौसादर=·००००६३
सफ़ेद पत्थर=·०००००८५	कांसा=·००००१८१६	
गन्धक=·००००६४१	अलूमिनम=·००००२३१	

उदाहरण १—२० मीटर लम्बी सोनेकी छड़, ४००° श तापक्रम बढ़ानेसे, लम्बाईमें कितनी हो जायगी।

१ मीटर लम्बी छड़ १° श गरम करनेसे ·००००१४६६ मीटर बढ़ती है।

,, ,, ४००° श ,, ४००° × ·००००१४६६ मीटर बढ़ेगी

२० ,, ,, ,, २० × ४०० × ·०००० १४६६

मीटर बढ़ेगी

= ·११७२८ मीटर

= ११.७२८ शतांशमीटर

इसलिए छड़की लम्बाई गरम करनेके बाद २० मीटर ११ ·७२८ शतांश-मीटर होगी।

उदाहरण २—१० गज लम्बी लोहेकी रेल तापक्रम १००° श बढ़ानेपर लम्बाईमें कितनी बढ़ जायगी।

१ गज लम्बी लोहेकी छड़ १° श गरम होनेसे ·०००० ११२५ गज बढ़ती है

१ गज लम्बी लोहेकी छड़ १००° श गरम होनेसे १०० × ·०००० ११२५

= ·०११२५ गज

= ·४०५ इंच

= लगभग आध इंच बढ़ती है

क्षेत्रप्रसार गुणक

तांबे या लोहेकी कोई चौकोर तख़्ती गरम की जाय तो उसका क्षेत्रफल बढ़ जायगा। गरम करनेसे लम्बाई बढ़ती है इसलिए तख़्तीकी लम्बाई चौड़ाई बढ़ जायगी और लम्बाई चौड़ाईके बढ़नेसे क्षेत्रफल बढ़ा। किसी तापक्रमतक गरम करनेसे क्षेत्रफलमें जो अधिकता होगी इस प्रकार जान सकते हैं। पहले तख़्तीकी लम्बाई ख शतांशमीटर चौड़ाई च शतांशमीटर तापक्रम त° श है। गरम करके तख़्तीका तापक्रम थ° श कर लिया गया। यदि लम्बप्रसारगुणक ग माना जायगा तो

तख़्तीकी लम्बाईमें अधिकता=ल × (थ-त) ग, और

कुल लम्बाई=ल + ल (थ-त) ग।

मान लो कुल लम्बाई ला और चौड़ाई चा शतांशमीटर हो तो ला=ल+ल (थ-त) ग।

यदि पहले तख्ती ०° श पर होती तो त=०

और ला=ल+ल.थ. ग=ल (१+गथ)।

इसी प्रकार कुल चौड़ाई चा=च (१+गथ)

गरम करनेसे पहले तख्तीका क्षेत्रफल=ल. च वर्ग शतांशमीटर

गरम करनेपर तख्तीका क्षेत्रफल=ला×चा

=ल(१+ग थ) च (१+गथ)

=लच (१+गथ)^{२}

=लच (१+२ गथ+ग^{२} थ^{२})

=लच (१+२. गथ)

पदार्थोंका लम्बप्रसारगुणक ग बहुत कम होता है (ऊपर देखो) ग^{२} और भी कम होगा। इसलिए ग^{२} थ^{२} को साधारण हिसाबमें छोड़ देते हैं।

∴ क्षेत्रफलमें अधिकता

=लच (१+२ गथ)—लच

=लच २ गथ

विदित हुआ कि—

लच वर्ग शतांशमीटरमें थ° श गरम करनेसे अधिकता =लच २ गथ

∴ १ ,, थ° श गरम करनेसे अधिकता=२ गथ

∴ १ वर्ग शतांशमीटर १° श गरम करनेसे अधिकता=२ ग

परिभाषा—१ इकाई क्षेत्रफलका १° तापक्रम बढ़ानेसे क्षेत्रफलमें जो अधिकता (प्रसार) होती है उसे क्षेत्रप्रसारगुणक कहते हैं।

. क्षेत्रप्रसारगुणक लम्बाप्रसारगुणकका दोगुना हुआ।

घनप्रसार गुणक

ठोसोंमें लम्बाई चौड़ाई और मोटाई तीनों होती हैं। गरम करनेसे तीनों बढ़ती हैं इसलिए घनफल बढ़ जाता है।

परिभाषा—१ इकाई घनफलको १° तापक्रम बढ़ानेसे घनफलमें जो अधिकता (प्रसार) होती है उसे घनप्रसारगुणक कहते हैं।

ऐसे पदार्थकी एक ईंट लीजिए जिसका घनप्रसार गुणक ग है जिसकी लम्बाई ल श म चौड़ाई च श म. और मोटाई म श म और तापक्रम ०° श है।

घनफल=ल × च × म घनशतांशमीटर। ईंटको थ° श तक गरम करनेसे लम्बाई चौड़ाई और मोटाई बढ़ कर ला, चा और मा हो गईं।

अब ईंटका घनफल=ला × चा × मा घनशतांशमीटर

$$\text{लेकिन, ला}=\text{ल}\,(१+\text{गथ})$$

$$\text{चा}=\text{च}\,(१+\text{गथ})$$

$$\text{मा}=\text{म}\,(१+\text{गथ})$$

$$\therefore \text{ला. चा. मा}=\text{ल. च म}\,(१+\text{गथ})^{३}$$

$$=\text{लचम}\,(१+३\,\text{गथ}+३\text{ग}^{२}\,\text{थ}^{२}+\text{ग}^{३}\,\text{थ}^{३})$$

($\text{ग}^{२}$ और $\text{ग}^{३}$ बहुत छोटे हैं इसलिए साधारणत छोड दिये जाते हैं)

$$=\text{ल. च म}\,(१+३\,\text{गथ})$$

थ° श तक गरम करनेसे ईंटके घनफलमें अधिकता

$$=\text{ला. चा मा}-\text{ल च. म}$$

$$=\text{ल च म. ३ गथ}$$

थ° श तक गरम करनेसे ल च म में अधिकता=ल च म ३ गथ

थ° श तक गरम करनेसे १ में अधिकता = ३ ग थ

१° श गरम करनेसे १ में अधिकता=३ग

परिभाषानुसार यह घनप्रसारगुणकके बराबर हुआ।

इसलिए घ = ३ ग। अथवा घनप्रसार गुणक लम्बप्रसार गुणकका तिगुना होता है।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—ठोसोका लम्बप्रसारगुणक कैसे निकालते है।

२—लम्बप्रसारगुणक, क्षेत्रप्रसारगुणक और घनप्रसारगुणककी परिभाषा क्या है और इनमे आपसमें क्या सम्बध है।

३—एक १० मीटर लम्बी तावेकी छडे ०° श तक गरम की गयी है इसकी लम्बाईमें कितनी अधिकता होगी और गरम छडकी लम्बाई क्या होगी।

४—एक पीतलकी चादर ५ गज लम्बी और ३ गज चौडी ०°श से १००°श तक गरम की गयी है, गरम छडका क्षेत्रफल क्या होगा।

५—एक नमककी ईंट १ घन फुट ०°श से २६०°श गरम की गयी तो उसके घनफलमे क्या अधिकता हुई।

६—पानीका प्रसार

पानी बहुत साधारण वस्तु है और उसका काम भी बहुत पड़ता है। आपेक्षिक घनत्व भी उसीसे नापते हैं। इसलिए पानीके घनत्वपर गरमीका प्रभाव जानना हमारेलिए बडे कामका होगा

दूसरे अध्यायमें हम परीक्षा करके देख चुके कि गरमीसे पानीका आयतन बढ़ जाता है और ठंडकसे सिकुड़ जाता है। अब हम चाहें तो उसी कागमें दूसरे छेदसे एक तापमापक लगाकर पहलेकी नाईं नपे पानीको भिन्न भिन्न अंशोंतक गरम करके देख सकते हैं कि कितने दरजेकी गरमीसे आयतन कितना बढ़ा और एक मोटा हिसाब लगा सकते हैं

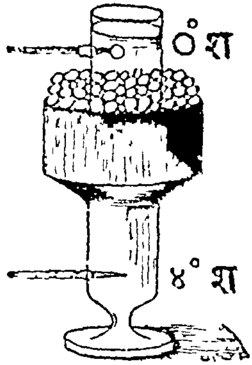
कि शतांश तापमापकके प्रति अंशकी गरमीसे पानीका आयतन इतना बढ़ता है।

जब किसी पदार्थका आयतन बढ़ जायगा, तो उसका प्रभाव उसके आपेक्षिक घनत्वपर अवश्य पड़ेगा। मान लीजिए कि १ घन इंच पानी बढ़ते बढ़ते $\frac{5}{4}$ घन इंच हो गया। तोलमें तो कोई फ़रक़ आया नहीं, अर्थात् जो तोल १ घनइंच पानीकी थी वही अब इस $\frac{5}{4}$ घनइंच पानीकी भी होगी। सो, यह बात प्रगट हुई कि आयतन बढ़नेसे पानी हलका हो गया, आपेक्षिक घनत्वमें कमी आ गयी, घट गया। इससे यह बात सहज सिद्ध हो जाती है कि गरमीसे ज्यों ज्यों आयतन बढ़ता है आपेक्षिक घनत्वमें कमी आती जाती है और फैलता हुआ पदार्थ हलका होता जाता है। ठंडकसे ज्यों ज्यों आयतन घटता है, सिकुड़नेवाली चीज़ भारी होती जाती है।

पानीपर जब हम गरमीका प्रभाव साधारण दरजेसे गरम करके जांचते हैं, तो आयतनको बढ़ता हुआ पाते हैं, पानी हलका होता जाता है, यहांतक कि १००° श तक खौलकर भाप बनने लगता है, पर जब हम साधारण दरजेसे ठंडा करने लगते हैं तो आयतन घटता जाता है और पानी भारी होता जाता है। परन्तु पानीमें एक बड़ी विचित्र बात यह है कि ४° श पर पहुंचकर आयतनका घटना और घनत्वका बढ़ना रुक जाता है। इससे अधिक ठंडा करनेसे उलटी बात होती है! आयतन फिर बढ़ने और घनत्व घटने लगता है और ०° श पर बरफ़ जमकर पानीपर तैरने लगती है।

प्रयोग ९—होप नामक एक वैज्ञानिकने यह एक प्रयोगसे सिद्ध किया। उसने लोहेका एक लंबा बरतन लिया और

बरफ़से घेरनेकेलिए इसके कमरमें। चारों ओर टीनका घेरा लगा दिया। बरतनमें दो कागदार छेदोंसे दो तापमापक लगाये जिनकी घुंडी जलके भीतर रहे। अब बरतनमें पानी भरा गया। दोनों तापमापकोंमें बराबर अंशतक पारा चढ़ा बाहरके प्यालेमें कूटकर बरफ़ भर दी गयी और ज़्यादा ठंडा करनेको नमकके छोटे छोटे टुकड़े भी डाल दिये गये। इस उपायसे बरतनका पानी ठंडा हुआ ठंडक-से ऊपरका पानी सिकुड़ा और भारी होकर नीचे डूबा और शीतके कारण



चित्र १३

नीचेवाले तापमापकमें पारा उतरने लगा। इस तरह कुछ देरतक उतरता रहा, यहाँतक कि ४°श तक आकर ठहर गया। इधर ऊपरके तापमापकका पारा भी उतरता रहा। परन्तु यह उतरता गया, यहाँतक कि ०°श तक उतरा तो पानीके ऊपर बरफ़ जमने और तैरने लगी।

इसका कारण क्या है? क्या बात है कि नीचेका पानी ४° श से नीचे नहीं उतरा और ऊपर ०° श होकर बरफ़तक जम गई? क्या बात है कि पानी ठोस बन गया परन्तु अपने द्रव रूपसे इतना हलका है कि तैर रहा है?

हम जो कुछ इस अध्यायके आरंभमें कह आये हैं उसपर आप फिर विचार करें तो जवाब मिल जायगा। पानी ज्यों ज्यों ठंडा होता जाता है त्यों त्यों भारी होता जाता है, और नले डूबता जाता है। पर ज्यों ही ४° श पर पहुंचा अपने घनत्वकी हदको भी पहुँच गया। अब इससे भारी नहीं हो सकता. अब ज़्यादा नहीं सिकुड सकता. अधिकसे अधिक

भारी होनेके कारण नीचे बैठ रहा। ४°श से नीचेकी ठंडकसे पानी हलका होगा, सो नीचे क्यों आने लगा। वह ऊपरको ही उठेगा और ठंडक ऊपरको ही बढ़ेगी। यहाँतक कि ठंडकसे बरफ़ जम गयी, आयतन और हलकापन इतना बढ़ा कि तैरने लगी। यह ऐसी अद्भुत बात है जिसमें सृष्टिकर्त्ताकी महिमा प्रत्यक्ष होती है। जो बात इस यंत्रमें देखी गयी वही प्रकृतिके बड़े बड़े यंत्रोंमें भी सदा दिखाई देती है।

बड़े शीत देशोंमें पृथ्वीके उत्तर और दक्षिण खडोंमें जाड़ोंमें समुद्रका पानी ऐसा जम जाता है कि पानीकी जगह कोसों बरफ़का मैदान दीखता है। परन्तु जमता है केवल सतहके ऊपरका पानी नीचे ४°श का जल बना रहता है। क्यों? आप अब बतला ही सकेंगे। ऊपरी ठंडकसे पानी ठंडा होने लगता है ज्यों ज्यों ठंडा होता गया तले डूबता गया, यहाँतक कि सारा जल ४°श तक पहुँच जाता है। इससे अधिक शीतसे पानी हल्का होकर ऊपर ही रह जाता है और ठंडकसे बढ़ते बढ़ते जमकर बरफ़ बन जाता है। जब समुद्रने बरफ़का लिहाफ़ ओढ़ लिया फिर ऊपरकी ठंडकसे बचा रहा। बरफ़के ऊपर हवाकी ठंडक-२०°श तक भी हो जाती है पर बरफ़के नीचेका पानी ४°श का ही बना रहता है।

विचारिये, इससे सृष्टिका कितना बड़ा लाभ हुआ! यदि पानी बराबर ४°श से नीचे भी भारी होता जाता और डूबता जाता तो पहले समुद्रके तलेका पानी जमता और जमते जमते सारा समुद्र जम जाता। जिससे हर साल जाड़ोंमें अनेक देशोंमें लाखों प्राणियोंका नाश हो जाया करता। इसके सिवा एक बार जमा हुआ समुद्र सारेका सारा कभी न पिघल सकता। इस तरह जो महासागर असंख्य जीवोंसे भरा पूरा

है उजड़कर निर्जीव हो जाता और निर्जीव होनेसे वह रत्न न बनते, न पाये जाते, जिनकी बदौलत रत्नाकर कहलाता है।

बरफ़ पानीमें तैरती है इससे उसका हल्कापन तो प्रत्यक्ष ही है, पर अगर हम बरफ़के एक टुकड़ेका आयतन नाप लें और गलाकर उसके पानीका आयतन भी नापें तो बरफ़के आयतनसे कम निकलेगा। और आपेक्षिक घनत्व $\frac{१०}{११}$ वा ·९ के लगभग होगा।

पानी जब जमकर बरफ़ बनने लगता है तो इतने ज़ोरसे फैलता है कि अपनेलिए ठौर बनानेको मनमानी कर डालता है। पहाड़ी देशोंमें बहुधा पानीके नल फट जाते हैं। यही कारण होता है कि पानी ठंडा होता जाता है और अन्तमें बरफ़ बनकर अधिक स्थान लेता है। नलमें इतना स्थान न हो तो उसे तोड़कर बाहर निकल आता है। जहां यह हानि होती है, वहां लाभ भी होता है। अपने इस गुणसे पानी हमारेलिए अच्छी उपजाऊ भूमि नित्य बनाता जाता है। बरसातमें पानी पहाड़के दरारोंमें घुस जाता है और पड़ा रहता है। जाड़ोंमें जब यही जल जमकर बरफ़ बन जाता है तो अपने बलसे चट्टानोंको तोड़ डालता है। इसके असंख्य टुकड़े नदी नालोंसे बहकर चूर होते जाते हैं और बहते बहते नीची धरती या समुद्रके किनारोंको पाट पाटकर नयी उपजाऊ और बसने योग्य भूमि बनाते हैं।

हम कह चुके हैं कि पानी जमनेपर फैल जाता है अथवा यों कहिये कि पानीके दृढ़ होनेपर आयतन बढ़ जाता है और बरफ़ पिघलाई जाती है तो आयतन कम हो जाता है। यह भी साधारण बात है कि दबाने अथवा भार डालनेसे वस्तु सिकुड़ जाती है अथवा उसका आयतन कम हो जाता

है। बरफ़पर बहुत भार पड़े तो पिघलकर पानी हो जाती है, क्योंकि दबावसे या भारसे बरफ़का आयतन कम हो जाता है और उसके कम होनेसे बरफ़ जल हो जाती है।

यदि बरफके टुकड़े पर तार रक्खें और तारके सिरोंमें दो भारी पत्थर बँधे हों तो आप देखेंगे कि तार बरफ़को काटते हुए नीचे गिर जाता है पर बरफका टुकड़ा कटा हुआ नहीं दीखता। बात यह है कि बरफ़की पहली तहपर तारका भार पड़नेसे उस स्थानमें पानी बन गया और तार नीचेको गया, उसके ऊपरके उस जलपर भार कम होजानेसे वह फिर जमकर बरफ़ हो गया इसी तरह तार धीरे धीरे पानी बनाता नीचेको जाता रहा और ऊपरका जल फिर जमकर बरफ बनता गया।

यह तमाशा केवल उन्हीं पदार्थोंमें देखा जाता है जो जलकी भांति दृढ़ होनेमें फैलते हैं, क्योंकि दबाव पड़नेसे यह सिकुड़ जाते हैं, अथवा द्रव हो जाते हैं।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—गरमीका पानीपर क्या प्रभाव पड़ता है?

२—पानीमें क्या विलक्षणता है, जिससे शीत प्रधान देशोंमें सारा समुद्र बरफ नहीं हो जाता?

७—द्रवोंका प्रसार

गरमी पाकर द्रव पदार्थ फैलते है। द्रव पदार्थ बर्तनोंमें रखे जाते हैं। इनका स्वयं कोई आकार नहीं होता, जिस बर्तनमें रखे जाते हैं उसीके आकारके हो जाते हैं अर्थात् इनमें कोई निश्चित लम्बाई चौड़ाई नहीं होती, केवल घनफल होता है।

गरम करनेसे घनफलमें जो अधिकता हो वह नाप ली जाय तो घनप्रसारगुणक निकाला जा सकता है, विधि और हिसाब वही होगा जैसा ठोसोंके घनप्रसारगुणक निकालनेके-लिए होता है।

पर एक बातका ध्यान रखना आवश्यक है। द्रव सदा बर्तनोंमें रहते हैं। गरम करनेसे बर्तन भी फैलेंगे। द्रवके घन-फलमें हम तभी अधिकता देखेंगे जब यह अधिकता बर्तनके प्रसारसे अधिक होगी। यदि बर्तन और द्रवमें बराबर प्रसार हुआ हो या यों कहिए कि द्रवका घनफल जितना बढ़े उतना ही बर्तनका भी बढ़ जाय तो द्रवके घनफलमें कुछ भी अधि-कता न प्रतीत होगी।

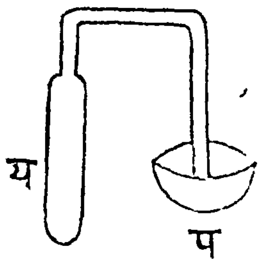
द्रवमें जो प्रसार प्रत्यक्ष होता है वह द्रवका असली प्रसार नहीं है। प्रत्यक्ष प्रसारमें बर्तनका प्रसार जोड़नेपर असली प्रसार मालूम होगा। बर्तन ठोस पदार्थके बने होते हैं, जिनका घनप्रसारगुणक मालूम होनेसे प्रसार निकाल लेते हैं। इसलिए साधारणतः द्रवका प्रत्यक्षप्रसार (जो बर्तनमें रखनेसे दीखे) नापते हैं और फिर असली प्रसार निकाल लेते हैं।

प्रत्यक्षप्रसार नापकर प्रत्यक्ष-घनप्रसारगुणक संक्षेपमें प्रत्यक्ष गुणक निकालते हैं क्योंकि १° तापक्रम गरम करनेसे इकाई घनफलमें प्रत्यक्ष प्रसारको, परिभाषानुसार, प्रत्यक्षगुणक कहेंगे।

प्रयोग १०—प्रत्यक्ष-प्रसारमापक द्वारा प्रत्यक्ष-प्रसार निकालने-की विधि।

इस यन्त्रका रूप चित्र १४ देखनेसे मालूम हो जायगा यह कांच या बिलौरी पत्थरका (quartz) होता है। इसका धड़

य चार शतांशमीटर लम्बा और एक शतांशमीटर मोटा होता है, इसकी सूंड दो बार समकोण पर मुड़ी हुई सूक्ष्म छेदवाली नली होती है। कभी कभी गर्दन समकोणमें नहीं मुडी होती है। इसको तोलकर इस प्रकार लटकाते हैं कि इसकी सूंड बर्तनमें रखे द्रवमें डूबी रहे।



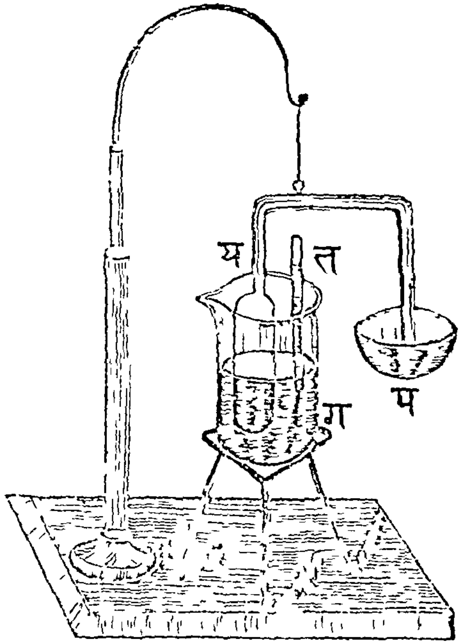
चित्र १४

यंत्रके धड़पर स्पिरिट लम्पकी (वह लम्प जिसमें शराब या स्पिरिट जलाई जाती है) ज्योति (जोत या लौ) ऊपरसे नीचे और नीचेसे ऊपर फेरते हैं। यन्त्र गरम हो जाता है, भीतरकी हवा गरम होकर फैल जाती है, कुछ बुलबुले प वर्तनके द्रवमें होकर निकलते दीख भी पडते हैं। लम्पकी ज्योति हटानेसे यन्त्र ठंडा होता है, भीतरकी हवा सिकुड़ती है, कुछ द्रव भीतर आ जाता है। इस प्रकार क्रमसे दो चार बार गरम और ठंडा करनेपर यन्त्र सूंडतक द्रवसे भर जाता है।

यन्त्र ठीक ऐसे ही टंगे टंगे पानी भरे गिलासमें रख दिया जाता है। बिलकुल ठंडा हो जानेपर तापमापकसे ताप-क्रम पढ़ लेते हैं, मान लो यह त° श है। ध्यान रहे सूंड बराबर द्रवमें डूबी रहे जिससे ठंडी होते समय हवा न घुस सके। अब रुमाल या चिमटीसे यन्त्रको पकड़कर तराजूके पलड़ेमें रखकर तोल लेते हैं। यन्त्रको हाथसे न छूना चाहिये नहीं तो हाथकी गरमीसे गरम होकर कुछ द्रव निकल पड़ना सम्भव है।

द्रव सहित यंत्रके बोझमेंसे यन्त्रका बोझ घटानेसे त° श ताप-क्रमपर यन्त्र भर द्रवका बोझ ब मालूम हुआ।

तराज़ूसे उठाकर फिर गिलासमें टांग देते हैं, पर सूंड द्रवमें नहीं रखते। इस गिलासको तिपाईपर रखकर (चित्र १५) गरम करते हैं। गरम करनेसे कुछ द्रव सूंड़से टपक पड़ता है, इसे निकल जाने देते हैं। तापक्रम पढ़कर फिर तोल लेते हैं। मान लो यह तापक्रम थ° श है। द्रव सहित यंत्रके बोझमेंसे खाली यंत्रका बोझ घटानेसे थ° श तापक्रमपर यंत्र भर द्रवका बोझ वा मालूम हुआ।



चित्र १५

व बोझ है य घन श० मी० यंत्र भर द्रवका त°श पर।

वा बोझ होगा $\frac{य \times वा}{व}$ घन श० मी० का त° श पर।

वा बोझ है य घन श० मी० का थ°श पर।

यदि $\frac{य \times वा}{व}$ घन श० मी० द्रव त° श पर लेकर थ°श तक गरम करें तो बोझ तो वा ही बना रहेगा पर प्रसारके कारण घनफल य घ० श० मी० हो जायगा। इसलिए $\frac{य \times वा}{व}$ घन श० मी० द्रवमें (थ-त)° श गरम करनेसे

$य - \frac{य \times वा}{व}$ घन श० मी० प्रसार हुआ।

१° श गरम करनेसे $\frac{\text{१}}{\text{थ}-\text{त}}\left(\text{ग}-\frac{\text{ग}\times\text{ना}}{\text{न}}\right)$ प्रसार हुआ।

१ घन श० मी० को १° श गरम करनेसे प्रसार हुआ—

$$\frac{\text{१}}{\text{थ}-\text{त}}\cdot\left(\frac{\text{१}-\frac{\text{ना}}{\text{न}}}{\frac{\text{ना}}{\text{न}}}\right)=\frac{\text{१}}{\text{थ}-\text{त}}\times\frac{\text{न}-\text{ना}}{\text{ना}}$$

। यही प्रत्यक्ष प्रसारगुणक हुआ। प्रत्यक्ष प्रसारमें वर्तनका प्रसार जोड़ दिया जाय तो वास्तविक प्रसार ज्ञात हो जायगा।

त श तापक्रमपर किसी द्रवका घनफल व घन श०मी० है। उसे गरम करके थ श तापक्रमपर ले आवे तो द्रवका

वास्तविक प्रसार=प्रत्यक्ष प्रसार+वर्तनका प्रसार

$$\therefore \frac{\text{वास्तविक प्रसार}}{\text{व}\times(\text{थ}-\text{त})}=\frac{\text{प्रत्यक्ष प्रसार}}{\text{व}\times(\text{थ}-\text{त})}+\frac{\text{वर्तनका प्रसार}}{\text{व}\times(\text{थ}-\text{त})}$$ ।

और वर्तनके उस भागका घनफल जिसमें द्रव है गरम करनेसे पहले व घ० श० मी० ही था, इसलिए परिभाषानुसार—

वास्तविक प्रसार गुणक=प्रत्यक्षप्रसारगुणक+वर्तनका प्रसारगुणक।

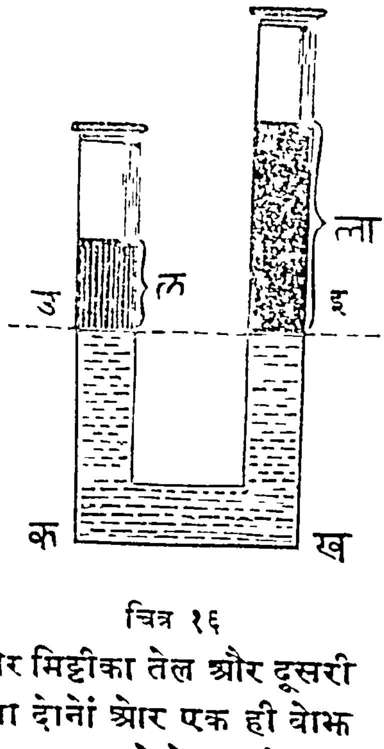
इस प्रकार प्रत्यक्ष प्रसार गुणक निकालकर वास्तविक प्रसारगुणक निकाल सकते हैं क्योंकि प्रत्यक्ष-प्रसार-मापक-यंत्र कांचके ही बने होते हैं और कांचका घनप्रसारगुणक निकालनेकी विधि पहले लिख आए हैं।

वास्तविक प्रसार-गुणक स्वयम् ही बिना प्रत्यक्षगुणक निकाले भी निकाल सकते हैं। इस विधिका वर्णन नीचे किया जाता है।

प्रयोग ११—चित्र १६ जैसी क और ख पर समकोणमें मुड़ी हुई कांचकी नलीको समतल स्थानपर खड़ी करके थोड़ा पारा

भर दो। नलीकी दोनों भुजाओंमें पारा पहुंच कर उ और इ पर ठहरेगा। क ख समतलसे उ और इ की ऊँचाई बराबर होगी। यह ऊँचाई बराबर है क्योंकि दोनों भुजाओंमें पारेके ऊपर केवल वायु है और वायुका बोझ दोनों स्थानोंपर बराबर है।

उ भुजामे पारेके ऊपर कडुवा तेल और इ भुजामें मिट्टीका तेल भर दो। क ख से उ और इ की ऊँचाई एक ही रखनेकेलिए तेलों-की ऊँचाई भिन्न भिन्न होगी, ल कडुवे तेलकी और ला मिट्टीके तेलकी। चूंकि उ और इ एक ही उंचाईपर हैं इसलिए इनके ऊपर



चित्र १९

बराबर बोझ है। एक ओर हवा और मिट्टीका तेल और दूसरी ओर हवा और कडुवा तेल है। हवा दोनों ओर एक ही बोझ डालती है इसलिए मिट्टीके तेलका बोझ = कडुवे तेलका बोझ। इनको निकालकर तोलें तो बोझमें बराबर ही होंगे।

कडुवे तेलका बोझ=घनफल × घनत्व

=ल × तेलके तलका क्षेत्रफल × घनत्व

कडुवे तेलका बोझ १ इकाई क्षेत्रफल पर = ल × घनत्व

मिट्टीके तेलका बोझ=घनफल × घनत्व

=ला × तेलके तलका क्षेत्रफल × घनत्व

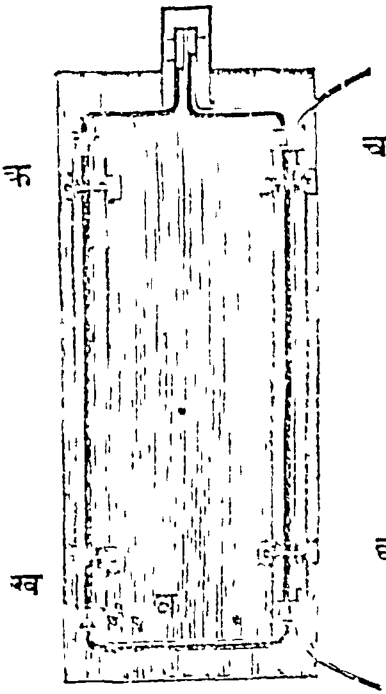
मिट्टीके तेलका बोझ १ इकाई क्षेत्रफलपर=ला × घनत्व

ल × कडुवे तेलका घनत्व=ला × मिट्टीके तेलका घनत्व

$$\therefore \frac{\text{मिट्टीके तेलका घनत्व}}{\text{कडुवे तेलका घनत्व}} = \frac{\text{ल}}{\text{ला}}$$

ध्यान रहे कि इकाई क्षेत्रफलपर बोझ लिया है क्योंकि अब यदि नलीकी भुजाएं समान न हों, एक कम और एक अधिक व्यासवाली हो, तो भी घनत्वों और लम्बाइयोंमें यही सम्बन्ध पाया जायगा। सिद्ध हुआ कि किसी धरातलके ऊपर दोनों भुजाओंमें इकाई क्षेत्रफलपर द्रवका बोझ समान है।

जिस द्रवका वास्तविक प्रसार गुणक निकालना है ऊपर वर्णित नलीमें भर लो। इस नलीकी एक भुजाको गरम करो और बाकी नली और दूसरी भुजाको ठंडी रहने दो। द्रव गरम होकर फैलेगा और हलका हो जायगा। गरम द्रवका घनत्व ठंडेसे कम होगा, इसलिए गरमकी हुई भुजामें द्रवकी ऊँचाई अधिक होगी। ठंडे द्रवका घनत्व न और गरम का ना मानें, तो



चित्र १७

$$\frac{न}{ना} = \frac{ला}{ल}$$

घनत्व × आयतन = मात्रा,

अर्थात् न. अ = मात्रा।

इसी मात्राको गरम किया जाय तो मात्रामें कुछ भेद न पड़ेगा पर घनफल बढ़ जायगा, घनत्व घट न जायगा।

अब भी

घनत्व × आयतन = मात्रा

अथवा ना × आ = मात्रा

∴ न × अ = ना × आ

या $\frac{अ}{आ} = \frac{ना}{न} = \frac{ल}{ला}$

अगर तापक्रम [थ–त] श बढ़ाया हो तो

आ=अ [१+घ (थ-त)]

जहां घ वास्तविक घनप्रसार गुणक है ।

$\therefore$ $\frac{\text{आ}}{\text{अ}}$ = १ + घ (थ-त) = $\frac{\text{ला}}{\text{ल}}$

या ला=ल [१ + घ (थ-त)]

या घ= $\frac{\text{ला} - \text{ल}}{\text{ल} (\text{थ} - \text{त})}$; घ वास्तविक प्रसारगुणक है ।

चित्र १७ में वह यंत्र दिखाया है जिसकी सहायतासे वास्तविक प्रसारगुणक निकाला जाता है ।

एक शीशेकी लम्बी नली लेकर उसे छः स्थानोंपर समकोणपर मोड़ लिया है, जैसा चित्रसे स्पष्ट होगा। इस प्रकार नलीका एक चौखटासा वन गया है और उसके दोनों सिरे पास आगये है जिससे उनमेंके पारातलोंकी स्थिति देखनेमें आसानी होती है ।

चौखटेकी लम्बी खड़ी भुजाएँ कख चछ को दो चौडी नलियोंमे होकर निकाल ली जाती है और तब मोड़ी जाती है । ऐसा करनेसे उनके चारों ओर दो पेटियां हो जाती हैं जिनमें काग लगाकर एकमें पानी और दूसरीमें भाप भर सकते हैं, जिससे एक भुजाका तापक्रम त° श होता है और दूसरीका थ° श (थ°श तापक्रमको स्थिर रखनेकेलिए भाप बराबर भेजते रहते हैं । पारातलोंके भेदसे ला – ल मालूम हो जाता और ल भुजाकी लम्बाई है ।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—द्रवोंका लम्बप्रसारगुणक क्यों नहीं होता ?

२—प्रत्यक्ष और वास्तविक घनप्रसारगुणककी परिभाषा बतलाओ ।

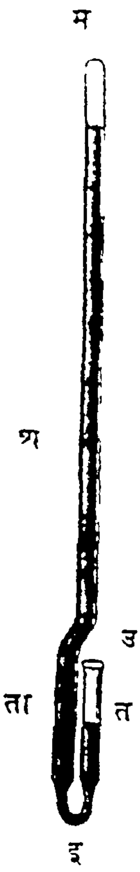
३—द्रवोंका प्रत्यक्षप्रसारगुणक कैसे निकाला जाता है ।

४—द्रवोंका वास्तविक प्रसारगुणक कैसे निकालते हैं ।

५—१ सेर पारा ०°श से १००°श तक गरम किया गया तो उसके घनफल में कितनी अधिकता हुई। पारेका घनत्व ०°शपर=१३.६ और पारेका घनप्रसारगुणक=.०००१८३

८—भारमापक

वायुमें भी बोझ है, यह साधारण प्रयोगों द्वारा सिद्ध कर सकते हैं। जैसे यदि किसी कुप्पीको तोल लें, फिर वायु निःसारक यंत्र द्वारा इसमेंकी वायु निकाल डालें और फिर तोलें तो बोझमें कमी प्रतीत होगी। इससे प्रत्यक्ष होगा कि वायुमें भी बोझ है।

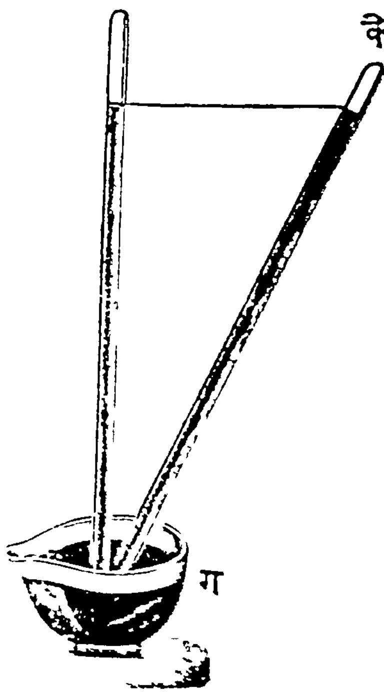


चित्र १८

प्रयोग १२—चित्र १८ के आकारकी नली लीजिये। उसकी एक अ भुजा ३६ इंच लम्बी हो और उसका मुंह म बन्द हो। दूसरी भुजा उ छोटी आठ इंच लम्बी और मुंह खुला हुआ हो। यह नली साधारण तिलक नलीके समान है, केवल भेद यह है कि एक भुजा लम्बी है और उसका मुंह बन्द है। उसमें इस ढंगसे पारा भरो कि कुल नली म से उ तक पारेसे भर जाय। अब नलीको सीधा खड़ा करो उ मेंसे कुछ पारा निकल जायगा और अ में पारा कुछ उतर आवेगा। अ और उ के पारा-तलोंकी ऊँचाईका अन्तर ३० इंचके लगभग ठहरेगा। यदि उ मेंसे कुछ पारा निकाल दें तो अ के पारातलकी ऊंचाई भी घटेगी, परन्तु अ और उ के पारातलोंकी ऊँचाईका अन्तर वही बना रहेगा।

भुजा उ में त पर और भुजा श्र में ट पर पारातल स्थिर है। त से होती हुई क्षितिज रेखा श्र भुजाको ता में काटे तो ता और ट के बीचका पारा ता की प्रति इकाई क्षेत्रफलपर जो बोझ डालता है वही बोझ त की प्रति इकाई क्षेत्रफलपर भी होना चाहिए। यदि ऐसा न होगा तो पारातल स्थिर भी न होंगे। पर त पारातलपर वायुमण्डलकी वायुके अतिरिक्त कुछ नहीं है। इसलिए वायुमण्डलका बोझ प्रति इकाई क्षेत्रफलपर वही है जो लगभग ३० इंच ऊंचे पारेका प्रति इकाई क्षेत्रफलपर है।

यदि एक सीधी गज़ भर लम्बी नली लेकर जिसका एक सिरा बन्द है पारेसे लबालब भर लें और इस सिरेको अंगूठेसे बन्द करके पारेसे भरे प्याले ग में इस प्रकार खड़ा कर दें कि खुला मुंह पारेके भीतर रहे और हवा नलीके भीतर न पहुंचने पावे तो देखेंगे कि पारा नलीमें कुछ उतर आया है और प्याले और इस नलीके पारातलोंकी ऊंचाईका अंतर ३० इंचके लगभग है। यह भी एक प्रकारकी तिलक नलिका बन गयी जिसकी एक भुजा नलीकी है और



चित्र १६—दोनों पारातलोंकी ऊंचाईका अन्तर सदा वही रहेगा।

दूसरी भुजा प्यालेके ऊपरवाले वायुमण्डलकी वायुकी है। (चित्र १६) नली टेढ़ी होनेसे पारातलकी ऊंचाई नहीं बदलती।

उपरोक्त दोनों प्रकारके यन्त्र वायुमण्डलकी वायुका भार (वायु चाप) नापनेके काममें आते हैं। और वायु भारमापक यन्त्रके नामसे प्रसिद्ध हैं।

वायुमण्डलकी अवस्था बदलती रहती है, इसलिए वायु-मण्डलकी वायुका भार भी बदलता रहता है। इसलिए पारेकी ऊँचाई नापनेकेलिए यन्त्रमें गज मीटर इत्यादि लगे रहते हैं।

प्रति इकाई क्षेत्रफलपर वायुमण्डलकी वायुके बोझको वायुमण्डलके दबावके नामसे सूचित करेंगे। यह बोझ पृथि-वीके प्रत्येक स्थानपर समान नहीं है, क्योंकि पृथिवीकी आक-र्षण शक्ति जो बोझका कारण है भिन्न भिन्न स्थानोंपर भिन्न है।

इसलिए ४५° शरान्तरमें समुद्रतलपर ७६० सहस्रांशमी-टर ऊंचे पारेका इकाई क्षेत्रफलपर बोझ वायुमण्डलका प्रमा-णित बोझ माना जाता है।

ऐसे प्रयोग करते समय जिनमें वायुमण्डलके दबावके कारण परीक्षाके फलमें भेद सम्भव हो प्रयोग करते समय वायुभारमा-पक यंत्रमें पारेकी ऊंचाई देख लेना चाहिये। इस स्थानका शर और समुद्र तलसे इसकी ऊंचाई मालूम होनी चाहिये।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—वायुमण्डलका दबाव कैसे निकाल सकते हैं?

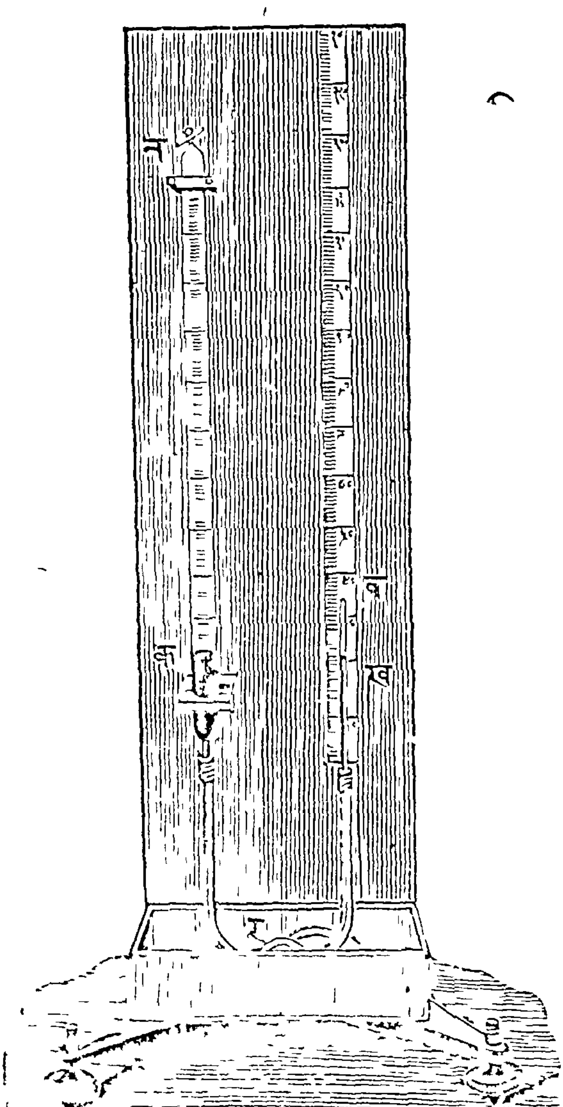
२—भारमापक यन्त्रकी नलीका व्यास यदि और मोटा या कम मोटा लें तो वायु चाप ३० इंच पारेसे कम या अधिक हो जायगा?

३—चित्र १८ में नलीकी एक भुजा कम व्यासवाली हो दूसरी अधिक तो नली म में पारातलकी ऊंचाई घट जाय गी अथवा बढ़ जायगी?

४—वायुमण्डलका प्रमाणित बोझ क्या है?

६—वायलका नियम

प्रयोग १३—चित्र २० में दिया हुआ एक यंत्र है जो बड़ी



चित्र २

सरलतासे बनाया जा सकता है। न एक कांचकी नली है जिसका एक सिरा बन्द है और दूसरा खुला है। ब एक छोटी कांचकी नली है जिसके दोनों सिरे खुले हैं। दोनों नलियोंको एक दूसरेके साथ रबडकी नलीसे जोड़ दिया है। इन नलियोंको एक तख्तेपर जडकर नलियोंके बीचमें एक मीटर गज जड़ दिया है। ऐसा प्रबन्ध है कि ब को तख्तेके जिस स्थान पर चाहे ठहरा दें। यंत्र तय्यार हो गया।

अब ब में पारा डालते हैं और नलीको टेढ़ा करके हवाको निकल जाने देते हैं जिससे दोनों नलियोंमें पारातलकी ऊंचाई एकही हो जाती है। नली ब में पारातलपर वायुमण्डलका दबाव है, इसलिए नली न में बन्द वायुका दबाव, पारातलपर, वायुमण्डलके दबावके बराबर है। नली ब को यदि ऊपर उठावें तो न नलीके भीतर भी पारातल ऊपर चढ़ेगा। इससे जान पड़ा कि न में वायुका आयतन घट रहा है।

दोनों नलियोंमें पारातलकी ऊंचाई एक हो न होगी। ब नलीमें पारातल अधिक ऊंचा रहेगा। मीटरकी सहायतासे नलियोंमें पारातलकी ऊंचाई सरलतासे नाप सकते हैं।

ब नलीके पारातलपर वायुमण्डलका दबाव रहता है और न नलीके पारातलपर बन्द हवाका दबाव है, इसलिए—

न में पारातलपर दबाव = वायुमण्डलका दबाव + दोनों नलियोंके पारातलोंकी ऊंचाईमें भेद।

यदि ब नली इतनी उठाई जाय कि पारातलोंकी ऊंचाईका भेद वायुभारमापक यंत्रके पारेकी ऊंचाईके बराबर हो जाय तो न नलीकी वायुका आयतन पहलेसे आधा हो जायगा।

वायुमण्डलका दबाव वायुभारमापक यंत्रमें पारेकी ऊंचाई

के बराबर होता है, जैसा पहले सिद्ध कर आये हैं। इसलिए न नलीवाली वायुका दबाव पारातलपर वायुमण्डलके दबावका दोगुना है। सिद्ध हुआ कि दबावको दोगुना करनेसे वायुका आयतन आधा हो जाता है। यही दबाव वायुमण्डलके दबावका तिगुना कर दिया जाय तो वायुका आयतन तिहाई हो जायगा। जैसे जैसे दबाव बढ़ाते जायगे आयतन घटता जायगा और दबाव घटानेसे आयतन बढ़ेगा। इस प्रयोगमें न नलीवाली वायुका तापक्रम बराबर एक ही रहता है।

पहले पहले बायलने यह प्रयोग करके वायुके आयतन और उसके दबावमें जो सम्बन्ध है निकाला था। इस सम्बन्धको उन्होंने एक नियमके रूपमें रखा जो अब बायलका नियम के नामसे प्रसिद्ध है। वह नियम यह है—

यदि गैसकी नियत मात्रा लेकर उसका दबाव घटावें बढ़ावें, पर तापक्रमको न बदलें, तो आयतन और दबावका गुणनफल एक ही रहेगा।

इस नियमका बीजात्मक रूप यह, अ × द = अचल राशि, यदि तापक्रम अचल रहे। यहां अ आयतन और द गैसके दबावकेलिए लिखा है।

ऊपर बायलके प्रयोगका वर्णन करते हुए वायुको ही लिया है, पर भिन्न भिन्न गैसोंको लेकर प्रयोग करनेसे भिन्न भिन्न गैसोंकेलिए इस नियमकी सत्यता सिद्ध की जा सकती है।

प्रयोग करते समय न नलीवाली वायुका तापक्रम १५ श २०° श, २५° श, इत्यादि कुछ भी रख सकते हैं, पर जो कोई तापक्रम, जैसे २०° श, लिया जाय तो वह प्रयोगके समय बदला न जाय, २०° श ही रहे। एक ही गैसके साथ भिन्न भिन्न तापक्रमोंपर प्रयोग करनेसे यह ज्ञात होगा कि

कुछ तापक्रमोंपर आयतन और दबावका गुणनफल दबाव बढ़ानेसे बढ़ता जाता है और कुछ तापक्रमोंपर यह गुणनफल दबाव बढ़ानेसे घटता जाता है, पर प्रत्येक गैसकेलिए एक विशेष तापक्रम ऐसा है जिसपर प्रयोग करनेसे बायलका नियम बिलकुल सत्य ठहरेगा। भिन्न भिन्न गैसोंकेलिए यह तापक्रम भिन्न होता है। इस तापक्रमको व्युत्क्रमका तापक्रम कहते हैं, क्योंकि आयतन और दबावका गुणनफल इस तापक्रमके नीचे दबाव बढ़ानेसे घटता है और इस तापक्रमके ऊपर बढ़ता है।

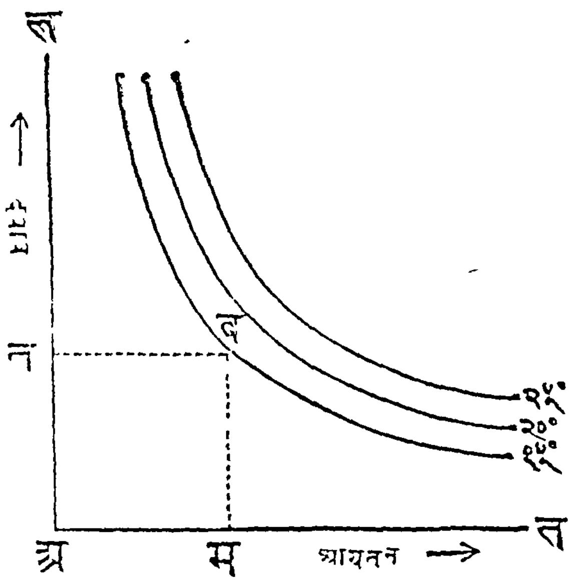
जब किसी गैसका आचरण बायलके नियमानुसार होता है वह सम्पन्न गैस कहलाती है। प्रत्येक गैस अपने व्युत्क्रमके तापक्रमपर सम्पन्न गैसका व्यवहार करती है। जो गैस प्रत्येक तापक्रमपर सम्पन्न हो वही पूर्ण सम्पन्न गैस है, और केवल उसीको हम सम्पन्न गैस कहेंगे।

बायलका नियम सिद्ध करनेवाले प्रयोगमें आयतन और दबावके भिन्न भिन्न फलोंको नीचे दिये हुए नक़्शेमें लिखना चाहिये—

गैस……, तापक्रम …….. ।

संख्या	आयतन	दबाव	गुणनफल
१			
२			

यदि १० या १२ भिन्न आयतनों और उनके दबावोंका गुणनफल निकालें तो देखेंगे कि गुणनफल वाले खानेमें प्रायः ऐसी संख्या आती है जिनमें बहुत कम भेद है और यह भेद हमारी जांचमें कुछ अशुद्धताके कारण है। संख्या १ वाले आयतनको चित्र २१ में अत पर और दबावको अल पर प्रदर्शित करें तो एक बिन्दु मिलेगा। इसी प्रकार संख्या २,



चित्र २१

३ इत्यादिसे एक एक बिन्दु मिलेगा। उन सब बिन्दुओंको जोड़ देनेसे एक वक्र बनेगा जो चित्र २१ में दिखलाया है। इस वक्रको सन्तापक्रमक वक्र कहते हैं, क्योंकि इस वक्रके बिन्दु निकालते समय तापक्रम एक ही रहा है।

भिन्न भिन्न तापक्रमापर प्रयोग करनेसे प्रत्येकके लिए एक सन्तापक्रमक वक्र बनेगा। चित्र २१ में १५°श, २०°श और

२५°श के तीन सन्तापक्रमक दिखाये गये हैं। वह सब एक दूसरेके समान और समानान्तर हैं और कोई किसीको काटता नहीं। बीजज्यामितिके शब्दोंमें कहना चाहिये कि सन्तापक्रमक वक्रका समीकरण है—'च × द = अचलराशि'।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—वायलका नियम क्या है ?

२—वायलका नियम कैसे सिद्ध करते हैं ?

३—भिन्न भिन्न तापक्रमोंपर प्रयोग करनेमें आयतन और दवावके गुणनफलमें क्या अन्तर होता जान पड़ता है ?

४—सन्तापक्रमक वक्र किसे कहते हैं ? यह कैसे बनाए जाते हैं ? सन्तापक्रमक वक्रका समीकरण क्या है ?

५—सम्पन्न गैस किसे कहते हैं ? पूर्ण सम्पन्न गैसों और सम्पन्न गैसमें क्या भेद है ?

६—व्युत्क्रमका तापक्रम किसे कहते हैं ?

८—क्या प्रत्येक गैस सम्पन्न गैस कही जा सकती है ? प्रत्येक गैस कब सम्पन्न गैसका व्यवहार करती है ?

१०—गैसोंका प्रसार

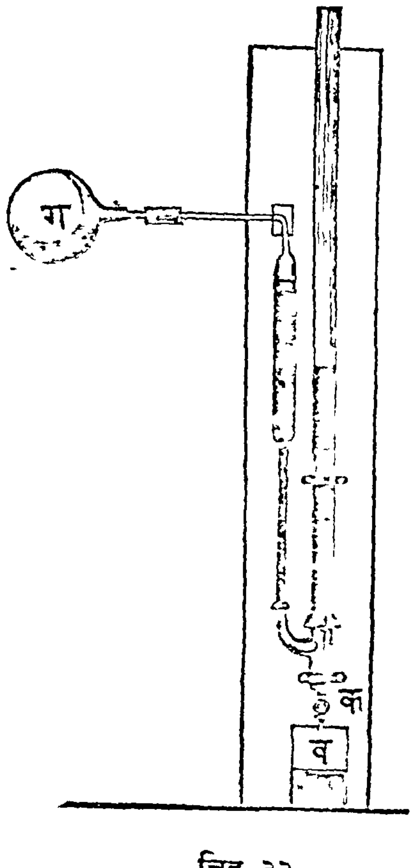
जैसे ठोस और द्रव गरमी पाकर आयतनमें बढ़ जाते हैं ऐसे ही गैसें भी गरमी पानेसे आयतनमें बढ़ती और गरमी निकाल लेनेसे, ठंडा करनेसे, आयतनमें घट जाती हैं। पर गैसोंमें एक विशेषता यह है कि चाहे उनका तापक्रम न बदला जाय, न गरमी दी जाय और न कम की जाय, तो भी केवल दवावके घटाने बढ़ानेसे आयतनमें परिवर्तन हो जाता है।

अध्याय ९ में वायलका नियम सिद्ध करते हुए यह सिद्ध किया गया है कि तापक्रम समान रखनेपर 'आयतन ×

दवाव = अचल राशि'। इसलिए गैसोंके प्रसार सम्बन्धी प्रयोग करते समय इस बातका ध्यान रहे कि यदि हम तापक्रमके परिवर्तनके कारण आयतनका प्रसार, तत्सम्बन्धी नियम और प्रसारगुणक जानना चाहते है तो दवाव न बदलने देना चाहिये, नहीं तो प्रयोग निष्फल होगा, क्योंकि यह नहीं मालूम होगा कि आयतन तापक्रमके अथवा दवाव-के कारण बदल रहा है और कितना किसके कारण।

इसीलिए जब दवाव और आयतनका सम्बन्ध जानना चाहते हैं तो तापक्रम नहीं बदलते और बायलके नियम-में तापक्रम समान लेते हैं।

गैसें भी द्रवोंकी तरह बरतनोंमें रखी जाती हैं। इसलिए द्रवोंकी तरह गैसों-में भी केवल घनप्रसार नाप-कर घनप्रसार-गुणक निका-लते हैं। गैसे पारदर्शक होती हैं, इसलिए गैसोंका घनप्रसारगुणक निकालने-वाला यंत्र द्रवोंवाले यंत्रसे भिन्न होता है। इसका चित्र और वर्णन दिया जाता है।



चित्र ७२

प्रयोग १४—यह यंत्र बिलकुल वैसा ही होता है जैसा बायलका नियम सिद्ध

करनेवाला यंत्र। भेद केवल इतना ही है कि नली न के स्थानपर एक शीशेका बल्ब रहता है, जिसपरकी नली बारीक छेदकी होती है और समकोणपर मुड़ी रहती है। (देखिये चित्र २२)

इस बारीक छेदवाली नलीसे एक चौड़ी नली भी जुड़ी हुई है, जिसका दूसरा सिरा बायलके नियमवाले यंत्रकी तरह दूसरी चौड़ी नलीसे रबड़ या शीशेकी नली द्वारा जोड़ दीया जाता है। इसमें एक टोंटी ट भी लगी है। प्रयोग करनेकेलिए बल्ब ग का आयतन निकाल लिया जाता है। खुली नलीमेंसे पारा यत्रमें बांयी चौड़ी नलीके पेंदेतक भर लिया जाता है। बल्ब ग बरफ़में रख दिया जाता है, जिससे उसके अंदरकी हवा सिकुड़ने लगती है। खुली नलीको ऊपर नीचे खिसकाकर या पारा भरकर ऐसे स्थानपर ले आते हैं कि पारा चौड़ी नलीके ऊपरके सिरेके पास पहुंच जाता है और उसका पृष्ठ दोनों नलियोंमें समान रहता है। ऐसी अवस्थामें बल्बके अंदरकी हवाका दबाव वायुमंडलके दबावके बराबर होता है। बल्ब ग बरफमेंसे निकालकर भापमें रखा जाता है। टोंटीके रास्तेसे पारा चौड़ी नलीसे निकालते जाते हैं जबतक कि पारेका पृष्ठ दोनों नलियोंमें समान नहीं हो जाता। इस उपायसे बल्बके अंदरकी हवाका दबाव ठंडी और गरम दोनों अवस्थाओंमें एक ही रहता है। पारा तोल लिया जाता है और इस तोलको पारेके घनत्वसे भाग देकर उसका आयतन निकाल लिया जाता है। यही, बल्बके अंदरवाली हवाको बरफ़के तापक्रमसे भापके तापक्रमतक गरम करनेसे उसके आयतनमें, अधिकता हुई।

मान लो बल्बका आयतन अ घन शतांशमीटर है और यह

अधिकता र घन शतांशमीटर है तो एक घन शतांशमीटरमें १००°श के लगभग गरम करनेसे अधिकता हुई $\frac{र}{अ}$।

जितनी अधिकता प्रति घन शतांशमीटरमें १° श गरम करनेसे होती है घनप्रसार-गुणक कहलाती है।

इसी कारण घन-प्रसार-गुणक $= \frac{र}{अ \times १००}$।

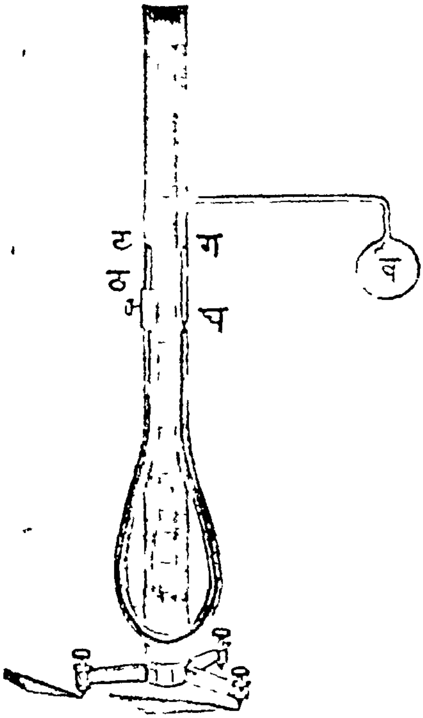
यह सख्या $\frac{१}{२७३}$ के लगभग मिलेगी और विचित्र बात यह है कि प्रत्येक गेसकेलिए क़रीब क़रीब इतनी ही पायी जायगी। दूसरी विचित्रता गैसोंमें यह है कि तापक्रम बढ़ानेसे, पर आयतन न बदलने देनेसे, दबाव बढ़ता है। १°श तापक्रम बढ़ानेसे एक शतांशमीटरके दबावमें जो अधिकता होती है वह दबावगुणक कहलाती है और घनप्रसारगुणकके बराबर होती है।

प्रयोग १५—इसकी जांच इस प्रकारके यंत्रसे की जाती है। व शीशेका बल्ब है, (देखिये चित्र २३) जिसके मुंहसे दो चार समकोणपर मुड़ी हुई एक बारीक छेदवाली शीशेकी नली जुड़ी हुई है। यह नली और यंत्रोंकी तरह एक खुली नलीसे रबड़की नली द्वारा जुड़ी है। यह नलियां एक लकड़ीके तख़्तेपर लगी होती हैं। इनके बीचमें एक गज़ लगा होता है। खुली नली ऊपर नीचे खिसकाई जा सकती है और जो चाहे उसी स्थानपर ठहरायी भी जा सकती है।

बल्बको बरफ़में रखकर खुली नलीको ऊपर नीचे खिसकाकर पारा बारीक छेदवाली नलीमें ग स्थानपर ले आते हैं। या तो इस स्थानपर नलीपर ही कोई चिन्ह बना होता है या जो गजका चिन्ह पारेकी पृष्ठसे समतल होता है लिख लिया

जाना है। दोनों नलियोंके पारेकी पृष्ठोंकी ऊँचाईमें जो भेद होता है वह भी लिख लिया जाता है।

खुली नलीके पारेकी पृष्ठपर जो दबाव वायुमंडलके दबावके बराबर होता है और यह भार मापककी ऊंचाई देखनेसे मालूम कर लिया जाता है। बारीक छेदवाली नलीके पारेकी पृष्ठपर गैसका दबाव है जो भारमापककी ऊंचाईमें पृष्ठोंकी ऊंचाइयोंका अन्तर जोड़ने या घटानेसे मालूम कर लिया जाता है।



चित्र २३

अब बल्बको खौलते हुए पानी या भापमें रखकर गरम करते हैं, बारीक छेदवाली नलीका पारा गिरता चला जाता है और खुली नलीमें चढ़ता चला जाता है। खुली नली ऊपर खिसकाकर बारीक छेदवाली नलीमें पारा फिर पहले स्थानपर ही ले आते हैं और दोनों नलियोंके पारेकी पृष्ठोंकी ऊंचाईका अन्तर लिख लेते है। इसमें वायुमण्डलका दबाव जोड़नेसे खौलते पानीके तापक्रमपर गैसका दबाव मालूम हुआ। इस दबावमेंसे पहलेका दबाव घटानेसे दबावमें अधिकता मालूम हो जाती है।

इस अधिकताको शून्यपरके दबाव और तापक्रमके भेदके गुणनफलसे भाग देनेपर दबावगुणक मालूम हो जायगा। स्मरण रहे कि यह सरल रीति उसी समय काम आ सकती है जब बल्बको पहले बरफ़में रख लिया हो।

यदि किसी वस्तुका तापक्रम मालूम करना हो तो उसे इस यंत्रके बल्बसे स्पर्श कराना चाहिये। जब बल्बका तापक्रम वस्तुके तापक्रमके बराबर आ जायगा तो गैसके दबावमें अधिकता होगी और उस अधिकताको जानकर उस गैसके दबावगुणककी सहायतासे तापक्रम निकाला जा सकता है। उज्जन गैसका दबावगुणक निकाल लिया गया है और उसी गैसका ऐसा यंत्र बना कर जिसको उज्जनका स्थिरायतन तापमापक कहते हैं, साधारण तापमापकोंपर चिन्ह लगानेके काममें लाते हैं।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—गैसोंका आयतन किन किन कारणोंसे घट या बढ सकता है?
२—गैसोंका प्रसारगुणक कैसे निकालते हैं?
३—गैसोंका दबावगुणक क्या है? इसे कैसे निकालते हैं?
४—भिन्न भिन्न गैसोंकेलिए प्रसारगुणक और दबावगुणक क्या है?
५—स्थिरायतन तापमापक क्या है? इससे क्या काम लेते हैं?

११—गरमीकी मात्रा और आपेक्षिक ताप

प्रयोग १६—दो कांचके गिलासोंको तराजूके दो पलड़ों पर रखकर धड़ा बांध लीजिए। एकमें आध सेर ठंडा पानी डालिए और दूसरेमें ठीक उसी तोलका गरम पानी डालिये जिसका तापक्रम, मानलीजिए, कि ४०° श है। ठंडे

पानीका तापक्रम देखने पर २०° श मालूम हुआ। अब, ठंडे पानीमें सारा गरम पानी उंडेलकर किसी लकड़ीसे पानीको खूब हिला दीजिए और झटपट तापक्रम देखिए तो ३०°श के लगभग तापक्रम मिलेगा। इससे यह ठहरा कि आध सेर पानीको ३०°–२०° = १०° श गरम करनेकेलिए आध सेर गरम पानी ४०°–३०° = १०° श ठंडा हुआ।

इस परीक्षामें कुछ गरमी तो गिलास ही ले लेता है जिससे ३०°श से कम शायद २९° श तापक्रम मिलता है। अगर ठीक इसी तोलके बरतन और तापक्रमको लेकर इस परीक्षाको दुहरावें और गरम पानीमें ठंडा पानी उंडेलकर देखें तो तापक्रम ३०°श से कुछ अधिक, शायद, ३१°श ठहरेगा। अब २९ और ३१ का औसत लेते हैं तो ३०° श आता है।

मोटी रीतिसे हम यह कह सकते हैं कि जितनी गरमी आध सेर पानी १०° श ठंडा होनेमें देता है उतनी ही गरमी आध सेर पानीको १०° श गरम भी कर सकती है। इससे हम यह फल निकाल सकते हैं और जांचनेसे ठीक पाते हैं कि ढाई सेर (५ अधसेरा) पानीको १०° श गरम करनेमें ५ × १० अर्थात् ५० गुनी गरमी लगेगी।

ऐसे ही यदि पानीके बदले कोई दूसरा पदार्थ पारा लें तो पारेकेलिए भी सिद्ध होगा कि जितनी गरमी १ सेर पारेको १°श गरम करनेमें लगती है उसकी दशगुनी गरमी १ सेर पारेको १०°श गरम करनेमें लगेगी, ५ सेर पारेको १° श गरम करनेमें ५ गुनी और ५ सेरको १०°श गरम करनेमें ५०गुनी गरमी लगेगी।

आम तौरसे सभी कामोंमें पानीके ही सहारे नाप बना करती है। जैसे एक घन शतांशमीटर पानीको जो भारीसे भारी अवस्थामें हो, अर्थात् ४° श पर हो, तोलमें एक ग्राम मानते हैं। यह तोलकी इकाई बनी। वैज्ञानिक

वस्तुतः इसी तोलको काममें भी लाते हैं। गरमीके परिमाण-को नापनेकेलिए भी, जितनी गरमी एक ग्राम जलका तापक्रम १° शतांश बढ़ाती है उतनी गरमीको ही इकाई मानकर कलारी नाम रक्खा।

यह एक मोटा हिसाब है। असलमें जितनी गरमी २०°श से २१°श तक गरम करनेकेलिए चाहिए उतनीही १०°श से ११°श तक गरम करनेको नहीं चाहिए। वैज्ञानिक व्यवहारमें तीन तरहकी इकाइयां काममें आती हैं।

(१) शून्य कलारी—जितनी गरमी पानीको ०°शसे १°श तक गरम करनेको आवश्यक हो, (२) प्रयोगशाला कलारी—जितनी गरमी १ ग्राम पानीको १५°श से १६°श तक गरम करनेमें लगे, (३) मध्यम कलारी—१ ग्राम पानीको ०°श से १००° श तक गरम करनेकेलिए जितनी गरमी चाहिए उसका सवा हिस्सा। इस पुस्तकमें तीसरी कलारीपर विचार हुआ है।

इस तरह १ कलारी गरमी परिमाणमें उतनी गरमी है जिससे १ ग्राम जलका तापक्रम १° श बढ़ाया जा सके।

यह इकाई बन गई, परन्तु नापें कैसे? बाट बन जानेसे काम पूरा नहीं होता, तौलनेको तराजू भी तो चाहिये! सो, इस इकाईसे गरमीका परिमाण नापनेको यंत्र बनाये गये हैं जिन्हें कलारी मापक कहते हैं।

प्रयोग १७—मान लीजिये कि हमने १६°श तक ठंडे किये हुए आधसेर पानीमें १००°श तक गरम सीसेके आधसेरके टुकड़ेको डालकर खूब हिलाया। जलका तापक्रम देखनेसे १८॥°श ठहरा। अर्थात् आधसेर जलको १८॥–१६ = २॥°श ताप पहुंचानेमें आधसेर सीसेको १००–१८॥ = ८१॥ °श तापक्रम घटना वा खोना पड़ा।

इससे हम तुरन्त कह सकते हैं कि पानीकी अपेक्षा सीसे-में गरमी कम ही मात्रामें रहकर ऊंचा तापक्रम रख सकती है और दूसरी धातुओंकी भी ऐसी ही परीक्षा करनेसे पता

चलता है कि एक ही तोल और तापक्रमके भिन्न भिन्न पदार्थोंमें गरमीकी मात्रा भिन्न भिन्न होगी।

पानीकी अपेक्षा सीसेमें गरमीकी मात्रा कितनी रह सकती है इसका हिसाब ऊपरवाले उदाहरणसे जिसमें तोल बराबर आधसेर ही ली गयी है, यों हो सकता है—

पानीको	७॥°श	गरम	करनेमें	सीसा	८१॥°श	घटता है
अत	"	१°श	"	"	$\frac{८१॥}{७॥}$°श	"
वा	"	१°श	"	"	$३२\frac{३}{४}$°श	"

अथवा, जितनी गरमी देकर आधसेर पानी १°श गरम किया जा सकता है उतनी ही गरमीसे आधसेर सीसा $३२\frac{३}{४}$°श गरम किया जा सकता है। यदि हम केवल १°श ताप बढ़ाना चाहें तो उस गरमीका $\frac{१}{३२\frac{३}{४}}$ वां भाग, वा ·०३ ही मात्राकी गरमी देनी होगी। इस तरह सीसेमें पानीकी अपेक्षा गरमीकी समाई ·०३ ही ठहरी।

इसी तरह और पदार्थोंकी गरमीकी समाई निकाली जा सकती है।

पानीकी अपेक्षा गरमीकी समाईको आपेक्षिक ताप कहते हैं। यदि हम किसी पदार्थकी गरमीकी समाईवाले अंकको जलकी समाईवाले अंकसे भाग दें तो उस पदार्थका आपेक्षिक ताप निकल आएगा।

परीक्षासे मालूम हुआ है कि जितनी गरमी आधसेर पानीको १°श गरम करेगी, उतनी गरमीसे ५ सेर जस्ता, ५॥ सेर तांबा, ६ सेर चांदी, और २॥ सेर कांच १°श गरम कर सकते हैं। इस तरह हरेकमें पानीकी अपेक्षा गरमीकी समाई

या आपेक्षिक ताप या क्रमशः $\frac{१}{१०}, \frac{१}{११}, \frac{१}{१६}$ और $\frac{१}{५}$ हुई।

किसी पदार्थके आपेक्षिक तापकी परिभाषा दूसरे शब्दों-में इस प्रकार भी कर सकते हैं—

$$\text{आपेक्षिक ताप} = \frac{\text{इस पदार्थकी नियत मात्राको एक नियत तापक्रमसे दूसरे नियत तापक्रमतक गरम करनेकेलिए जो गरमी लगे}}{\text{पानीकी इसीके बराबर मात्राको इतनेही दरजे गरम करनेलिए जितनी गरमी लगे।}}$$

अथवा, किसी पदार्थके ग ग्राम त°श तापक्रमपर लेकर ता°श तापक्रमतक गरम करनेकेलिए जितनी गरमी चाहिए वह बराबर है उस गुणनफलके जो प्राप्त होता है यदि इस पदार्थके आपेक्षिक तापको उस गरमीसे गुणा करें जो ग ग्राम पानीको त° श से ता° श तक गरम करनेमें लगे।

अब

१ ग्राम पानी १° श गरम करनेकेलिए चाहिए १ कलारी

ग ग्राम पानी १° श गरम करनेकेलिए चाहिए ग कलारी

ग ग्राम पानी (ता–त)°श गरम करनेकेलिए चाहिए ग (ता–त) कलारी

इसलिए किसी पदार्थके ग ग्रामको (ता – त)°श गरम करनेकेलिए गरमी बराबर होगी, ग (ता – त) × आपेक्षिक ताप।

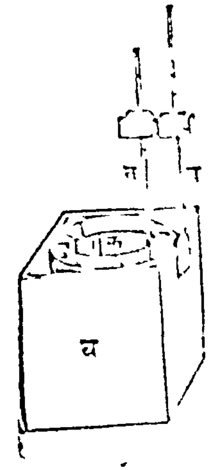
इसको यों लिखते हैं—

गरमी = ग (ता–त). स, जहां स से पदार्थका आपेक्षिक ताप सूचित किया जाता है।

किसी पदार्थकी वस्तुको एक तापक्रमसे दूसरे तापक्रम-तक गरम करनेमें कितनी गरमी लगी है यह जानना हो तो उस पदार्थका आपेक्षिक ताप निकालकर उपरोक्त समीकरण-

की सहायतासे मालूम कर सकते हैं। आपेक्षिक ताप कलारी-मापक यंत्रकी सहायतासे निकाल सकते हैं।

कलारी-मापक बहुत सरल यंत्र है। एक तांबेका बेलनाकार गिलास ५ इञ्च लम्बा २ इंच व्यास-वाला होता है जिसके मुंहपर एक लकड़ीका ढकना लगा होता है। इस ढकनेमें दो छेद रहते हैं एकमेंसे तापमापक और दूसरेमेंसे तांबेकी मथनी पहना देते हैं। कलारीमापक-को एक लकड़ीके बकसमें टांग रखते हैं जिससे प्रयोग करते समय कलारीमापकको हवा न लग सके। कभी कभी बकसके भीतर कलारीमापकको रुई या फ़ेल्टसे लपेट देते हैं जिससे मापकमेंसे गरमी न भाग सके और न बाहरकी गरमी मापकतक पहुंच सके।

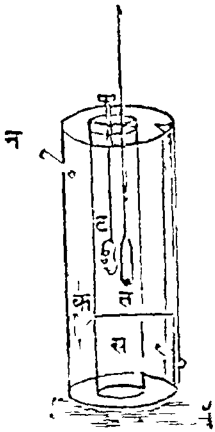


चित्र २४

चित्र २४ में ब लकड़ीका बकस, क कलारी मापक, उ कलारीमापकमें बड़ा बेलनाकार गिलास जिसमें कलारीमापक डोरीके सहारे लटका दिया जाता है, त ताप मापक है।

प्रयोग १८--कलारीमापकको पहले ख़ाली तोला और फिर थोड़ा पानी भरके तोल लिया। दोनों तोलोंके भेदसे पानी-की तोल ग ग्राम मालूम हुई। ताप मापकसे पानीका तापक्रम त° श देख लिया। तांबेके एक प ग्राम तोलवाले टुकड़ेको भापमें ट° श तक गरम करके कलारीमापकमें छोड़ दिया। ठोस वस्तुओंके गरम करनेवाला यंत्र चित्र २५ में दिया जाता है। स एक दोहरी दीवालवाला चोंगा है जिसकी क पोल है और बाहरी दीवालमें दो नलियां लगा दी जाती हैं

उपरवाली नली न मेंसे भाप पोलमें भेजी जाती है और यह भाप नीचेकी नलीसे बाहर निकलती है। चोंगेकी खोखली स में ठोस वस्तुका टुकड़ा डोरेसे लटका दिया जाता है और एक तापमापक त भी इसीके पास रहता है। टुकड़ा पानीको गरम कर देगा।



चित्र २५

तांबेके टुकडेको कलारी-पात्रमें डालनेसे टुकड़े, पानी और कलारीमापकका तापक्रम समान हो जायगा। मथनीसे हिलाकर झट तापमापकसे तापक्रम ठ°श देख लिया।

टुकड़ेसे जो गरमी निकली उसने पानीको गरम किया। टुकड़ेसे जो गरमी निकली वह है, म (ट–ठ) ख कलारी। पानीने गरम होनेमें जो गरमी ली वह है ग (ठ – त)।

$$\text{इस लिए } म = \frac{ग\,(ठ - त)}{(ट - ठ)\,ख}\ ।$$

कलारीमापकने भी कुछ गरमी ली पर वह यहां पर हिसाबमें नहीं ली गयी है।

पदार्थोंके आपेक्षिक ताप

जल	१·०००	चांदी	·०६३
जस्ता	·०९५	कांच	·१८७
तांबा	·०९१	लोहा	·११४

ऊपर दिए हुए प्रयोगमें निकाले जानेके कारण यह मोटा हिसाब है। बहुतेरी गरमी बरतनोंके गरम करनेमें ही लग जाती है, इसका हिसाब भी यहां छोड़ दिया गया है। बिलकुल ठीक ठीक नापनेके उपाय बड़े ग्रन्थोंमें दिये जायंगे।

इन सब पदार्थोंमें जलका आपेक्षिक ताप सबसे अधिक है या यों कहिए कि इन सब पदार्थोंकी अपेक्षा गरमीकी समाई पानीमें ही सबसे ज़्यादा होती है। यही बात है कि पृथ्वीकी गरमीकी बहुत कुछ रक्षा पानीके द्वारा होती जाती है और टापुओंमें प्रायः ऋतुओंमें बहुत ऊँचा नीचा परिवर्तन नहीं होता।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—गरमीकी इकाईसे अभिप्राय क्या है? कलारी किसे कहते हैं?

२—१२° श वाले १॥ सेर पानीके साथ ०° श वाले २॥ सेर पानीके मिलनेपर तापक्रम क्या होगा? [उ० ४° ४ श]

३—१५°श वाले ५ सेर पानीको हमने ८०° श वाले दो सेर पानीमें मिला दिया। तापक्रम क्या होगा? [उ० ३३°$\frac{४}{७}$श]

४—गरमी की समाई किसे कहते हैं?

५—आपेक्षिक ताप क्या है? उदाहरण दीजिये। कहते हैं कि पानीका अपेक्षिक ताप पारेसे तीस गुना है, इसका मतलब समझाइए।

६—५० तोला तांबा जो ८०° श तापक्रम पर है, १५° श तापक्रमके ५७ तोले पानीमें डाला गया। मिलानेपर तापक्रम २०° श ठहरा। तांबेका आपेक्षिक ताप बतलाइये। आधसेरवाली इकाईसे ५० तोले तांबेमें गरमीकी समाई कितनी हुई? [उ० ०६५]

७—८ छटांक जस्ता, जो ६५° श पर है, १५° श वाले २० छटांक पानीमें डालकर खूब हिलाया तो तापक्रम १८° श ठहरा। जस्तेका आपेक्षिक ताप क्या है? [उ० ·०६७]

८—ताप या गरमी और तापक्रममें क्या भेद है?

१२—गुप्तताप

प्रायः सभी ठोस चीज़ें गरमीसे पिघलकर द्रव और द्रव चीज़ें उड़कर वायुवत या गैस हो जाती हैं। कुछ वस्तुए ऐसी भी हैं जो गरमीसे ठोस दशाको छोड़ तुरन्त वायुवत हो जाती हैं जैसे कपूर, नफ़थलीन आदि। परन्तु आज हम केवल पानीकी अवस्थाके परिवर्तनपर विचार करेंगे क्योंकि कई बातें जिनका वर्णन करना हम आवश्यक समझते हैं इसी परिवर्तनपर निर्भर हैं।

बराबर गरम करते जायँ तो पानी उबलने लगता है और भाप बन जाती है। बहुधा लोग यह समझते हैं कि भाप वही चीज़ है जो पतीलीके ऊपरसे सफ़ेद सफ़ेद धुएंसी दिखाई पडती है, परन्तु यह भूल है। भाप तो हवाकी नाईं अदृश्य पदार्थ है। धुएंके समान निकलती हुई वस्तु भापकी दशामें नहीं है वरन पानीके नन्हे नन्हे सीकर हैं जो भापके ठंडक पाकर जमनेसे बनते हैं।

प्रयोग १९—इसकी जांच यों कर सकते हैं। एक गोल तलेवाली कांचकी अगिया कुप्पीमें एक ऐसा कागलगाओ जिसमें एक छेद हो और एक झुकी नली लगी हो। इस कुप्पीमें आधी दूर जल भरकर खौलाओ तो एक तमाशा देखनेमें आएगा। यद्यपि नलीके मुँहपर सुन्दर धुआं ऐसा दीखता है परन्तु नलीके भीतर तथा कुप्पीमें पानीके ऊपर वह धुआं नहीं दीखता (चित्र ७)। यदि भाप दीखती तो निश्चय ही यह कुप्पीके भीतर भी दीखती क्योंकि यह वहींसे बाहर आती है।

प्रयोग २०—अब इसी कागमें एक और छेद करके उसमें एक तापमापक लगादें तो एक अजब बात यह मालूम

होगी कि यंत्रका पारा अधिकसे अधिक १००°श चिन्हतक पहुँचकर रुक जायगा और आगे तबतक कभी न बढ़ेगा जबतक सारा जल उबलकर भाप न बन जाय।

इसका कारण क्या है? पारा आगे नहीं चढ़ता? पानीको जो बराबर इतनी गरमी पहुँचायी जा रही है वह क्या होती जाती है? क्या इतनी सारी गरमी नष्ट होती जा रही है? यह समझना ठीक न होगा, क्योंकि पानीका उबलना रहना भापका बनना रहना आंचपर ही निर्भर है। यहां आयतन जितना बढ़ना था बढ़ चुका। तापक्रम जितना बढ़ना था बढ़ चुका। यह दोनों अब रुके हुए हैं, फिर गरमी काम क्या कर रही है? अवस्थामें परिवर्तन। पानी जो द्रव था अब गैस या वायव पदार्थ बनता जाता है। गरमी इसी काममें लग रही है और गरमी आप ऐसी अवस्थाको पहुँचती जा रही है जिसमें वह तापमापकसे नहीं मालूम होती। मानो हमारी तापमापक रूपी आँखोंसे अदृश्य होती जा रही है।

१००°शपर खौलते पानीको १००°शपर ही भाप बनानेको बहुत सी गरमी या आँच लगा देनी पड़ती है। अर्थात् यह सब आँच या गरमी भाप बनानेमें गुप्त हो जाती है। इसी तरह बरफ़ ०°शपर होती है। एक बरतनमें लेकर उसे आँच देकर गलाने लगें तो गलकर जो पानी बनेगा वह भी तबतक ०°शसे आगे न बढ़ेगा जबतक सारी बरफ़ न गल जाय। इस तरह ठोस दशासे द्रव दशामें लानेमें गरमी जो गुप्त हो जाती है उसे पिघलनेमें गुप्त हो जानेवाली गरमी कहेंगे। ऊपर कही हुई बात थोड़ेसे शब्दोंमें यों लिखी जा सकती है—

दृढ़ या ठोस + गुप्त गरमी = द्रव पदार्थ

द्रव + गुप्त गरमी = वायव पदार्थ

गरमी अगर सचमुच ऐसी दो अवस्थाओंमें रह सकती है जिनमें एक तो तापमापकसे जानी जा सकती है, छूनेसे मालूम हो सकती है, और दूसरी इस तरह नहीं जानी जा सकती तो हमें अपने देशके महाकवि महात्मा तुलसीदासजी-के शब्दों मे,

एक दारुगत देखिय एकू। पावक युग सम ब्रह्म विवेकू॥

दो तरहकी गरमी माननी पड़ेगी. एक तो प्रकट और दूसरी गुप्त। प्रकट गरमीका दरजा ही तापमापकसे मालूम होता है। इससे अधिक काम तापमापकसे नहीं ले सकते।

जिस यंत्रसे हम किसी बहते पानीकी ऊँचाई वा धरातल नापते हैं उसी यंत्रसे यह नहीं बता सकते कि तालावमें कितने घड़े पानी है? इसकेलिए हमें और उपाय करने होंगे नपना बनाना होगा। बिना किसी नापके प्रकट वा गुप्त कोई गरमी नापी नहीं जा सकती। हमको कलारी और कलारोपामकसे काम लेना होगा, जिनका वर्णन अध्याय ११ में हो चुका है।

एक ग्राम पानीको भाप बनानेकेलिए ५३८ कलारी गरमी चाहिये। इसी तरह एक ग्राम बरफ़को ०° शपर पानी बनाने-में ८० कलारी गरमी पहुचानी पड़ती है। हम अभी कह आये हैं वह गरमी गुप्त होती है परन्तु ज्योंही भापसे पानी बनाया जायगा फिर वही गरमी प्रगट हो जायगी। भापको ठंडे पानीमें डालिए तो जमकर पानी बन जायगा साथही ठंडे पानीको भी बहुत गरम बना देगा। भाप बनानेकेलिए पानी-को ग्राम पीछे ५३८ कलारी आंच मिली थी। जब वह भाप जमकर पानी बनती है अपनी ली हुई ५३८ कलारी आंच लौटा देती है।

प्रयोग ८१—एक तुले हुए गिलासमे पाव सेरके लगभग

गरम पानी लीजिये। मान लीजिए कि यह १००° शपर है इसे तोलिये इसकी तोलसे गिलासकी तोल घटायी तो पानीकी ठीक तोल मालूम हुई। अब इसमें कुछ बरफ़के टुकड़े डालकर हिलाते रहिये। जब सब गल जाय तो तापक्रम देख लीजिए। फिर तोलनेसे जो तोल बढ़ी वही बरफ़की तोल हुई। मान लीजिये कि छटांक बरफने गलकर तापक्रम ६४ श कर दिया। अर्थात् $100 - 64 = 36°$ श पानीको ठंडा किया जिसमें (पहलेकी तरह आधसेरकी इकाई मानकर) $\frac{1}{2} \times 36 = 18$ इकाई गरमी लगी।

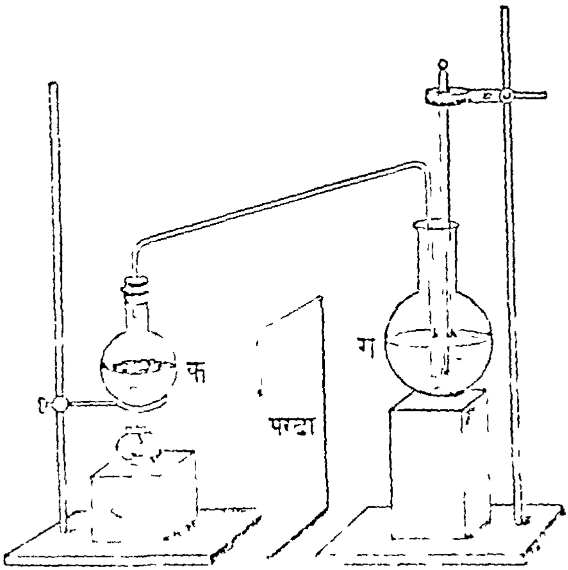
इस १८ इकाई गरमीने दो काम किये—१ छटांक बरफ़को ०°शसे गला कर ०°श का पानी बनाया और ०°श से ६४°श तक उस छटांक पानीको गरम किया। इस दूसरे काममें [छटांक = आधसेरका अष्टमांश] $\frac{1}{8} \times 64 = 8$ इकाई गरमी काममें आयी। इसलिए बची हुई $18 - 8 = 10$ इकाई गरमीने छटांक बरफ़को ०°श से गलाकर ०°श का पानी बनाया। जब छटांककेलिए १० इकाई गरमी काममें आयी तो ८ छटांक = आधसेरकेलिए ८० इकाई काममें आवेगी। हमने आधसेर पानीकी इकाई मानी है अगर आधसेरकी जगह १ ग्राम लें तो ८० कलारी हुई। बरफ़से पानी या पानीसे बरफ़ बननेमें इस तरह ८० इकाई गरमी गुप्त या प्रकट होती है। इसे बरफका गुप्त ताप कहते हैं।

जब ठोस या दृढ़ पदार्थ द्रवमें घुलता है तो द्रव दशामें हो जाता है। द्रव दशामें होनेकेलिए बहुत सी गरमी गुप्त कर लेता है। शोरा या नौसादर पानीमें घुलाइये तो पानी, घोल, अत्यंत ठंडा हो जाता है। बरफ़के साथ नमक शोरा

या नौसादर मिलानेसे ०°श से कई अंश नीचेकी ठंडक हो जाती है। ऐसे ही मिश्रणमें कुलफियां डालकर दूध या मलाई जमाते हैं।

प्रयोग २२—भापका गुप्त ताप निकालनेको विशेष यन्त्र बनानेकी आवश्यकता होती है। इसे स्थूल रीतिसे यों बनाते हैं।

चित्र २६ के अनुसार कांचकी एक पावसेरी कुप्पी क



चित्र २६

में काग और कांचकी ऐसी झुकी नली लगा दो जैसी * चित्रमें दिखायी गयी है। इस नलीका दूसरा सिरा अधसेरी कुप्पी

---

*यदि इतना लम्बा और चित्र जैसा झुकी हुई नली न मिल सके तो दो नलियोंको झुकाकर और रबड़की नलीसे जोड़कर चित्र जैसी नली बनायी जा सकती है।

ग में डूबता है। ग के स्थानपर प्रायः कलारीमापक यन्त्र रखते हैं जिससे गरमीकी मात्रा बिलकुल ठीक नापी जा सके। ग कुप्पीमें तीन चौथाई भागपानी है। ग कुप्पीको पहले खाली फिर तीन चौथाई पानी भरकर तोलनेसे और दूसरीसे पहली तोलको घटा देनेसे उसके पानीकी तोल मालूम हो गई। दोनों कुप्पियोंके बीच एक काठका परदा लगा दिया कि ग को आंच न लगे। अब क के पानीको खौलाया। जब नलीके सिरेसे भाप निकलने लगी, उस समय ग कुप्पीके जलका तापक्रम देखकर उस सिरे को ग में डुबो दिया। भाप ज्यों ज्यों पानीमें घुलती है, पात्र गरम होता जाता है। चार पांच मिनटपर नलीको निकाल लिया। तुरन्त हिलाकर तापक्रम देख लिया और पानी समेत कुप्पी ग फिर तोली, जिससे उस भापकी तोल भी मालूम हुई जो ग में पानी बन गयी है।

इसी तरहकी एक परीक्षामें ग में ४०० ग्राम पानी पहले २५ श पर था और परीक्षाके अन्तमें ४० श तापक्रमपर १० ग्राम अधिक तोलमें पाया गया। इसलिए ४०० ग्राम पानी को ४०°–२५° = १५° श गरम करनेमें ४०० × १५ = ६००० कलारी गरमी लगी। और यह गरमी १००° श वाली १० ग्राम भापसे मिली, जिसने दो काम किये, एक तो १००° श की भापसे १००° श का पानी बनाया और दूसरे १००–४० = ६०° श ठंडा होकर ६० × १० = ६०० कलारी गरमी ग कुप्पीके पानीको दी। जो ६०० क गरमी उसने इस तरह दी उसे कुल ६००० क से घटाया तो ५४०० क गरमी अवश्य १० ग्राम भापसे पानी होनेमें मिली। इसलिए १००° श की भाप १००° श के पानी बननेमें प्रति ग्राम $\frac{५४००}{१०}$ अर्थात् ५४० क

गरमी मिली। बिलकुल ठीक रीतिसे ५३६ क होती हैं। इसलिए भापका गुप्त ताप ५३६ क प्रति ग्राम है। (क = कलारी)

इन परीक्षाओंसे यह न समझ लेना चाहिए कि १००° श के नीचे भाप नही हो सकती। द्रव सदैव कुछ न कुछ भाप फेंकता ही रहता है। इसीसे हवामें भाप भी मिली ही रहती है। हवामें जितनी ज़्यादा गरमी होगी उतनी अधिक भाप रहेगी। हवा ठंडी होनेपर, यही भाप जमकर ओसकी बूंद बनकर गिरती है ऐसी दशामें हवा नमीसे भरी हुई होती है. अधिक भापको रख नही सकती। मेघ. बरसात आदिका वर्णन आगे दिया जायगा।

पानी या और द्रव पदार्थोंकी भाप सदा बनती रहती है। किसी बरतनमें पानी रख दिया जाय तो धीरे धीरे उड़ जाता है. जिसे सूख जाना कहते हैं। बात यह है कि भाप धीरे धीरे बनती है और केवल ऊपरके तलपर ही बनती है, परन्तु उबलते हुए पानीमें भाप जल्दी जल्दी बनती जाती है और नीचेसे बनकर जो ऊपरको वेगसे आती है उसे ही कहते हैं कि पानी खौलता है। भाप चाहे उबलनेसे बने चाहे सूखनेसे बने. चाहे जिस तरह बने पर हरएक ग्राम पानीके भाप बननेमें ५३६ कलारी गरमी प्रगटसे गुप्त हो जाती है। पानी उबलकर भाप बनता है तो इतनी गरमी अग्निसे लेता है, और जब सूखकर भाप बनता है तो हवा बरतन आदि अपने पासकी वस्तुओंसे ले लेता है। यही बात है कि स्पिरिट. शराबका तत्व अलकुहल. ईथर आदि उड़कर झटपट भाप बन जानेवाले किसी पदार्थको हाथपर ले तो बहुत ठंडा लगता है।

अब यह भी सहज ही समझमें आएगा कि गरमीमें सुराहीका पानी ठंडा क्यों रहता है। मिट्टीकी सुराही छेदीला या

मसामदार वरतन है। इनमें इतने बारीक बारीक छेद चारों ओर होते हैं कि दिखाई तो नहीं देते पर पानी रस रसकर उनमेंसे निकलता रहता है। इस तरह पानीको भाप बनकर उडनेको बहुत विस्तृत ऊपरी तल मिल जाता है। और ऊपरी तलका जितना ही विस्तार होगा उतना ही अधिक द्रव भाप बनकर उड़ेगा। एक पतले मुंहकी शीशी और थालीमें साथ ही समान आयतनका पानी रक्खो तो थालीका पानी जल्द सूख जाता है। सो, सुराहीका पानी बराबर अधिक अधिक सूखता रहता है और इस तरह बहुत सी गरमीको अपने चारों ओर-से खींचता रहता है। सबसे ज़्यादा पास होनेसे सबसे अधिक गरमी यह सुराहीके जलसे ही लेकर भाप बनता है। इसी तरह थोड़ा पानी उड़ाकर सुराहीका बाकी पानी ठंडा हो जाता है। पसीना होनेपर जब हमें हवा लगती है तो इसीलिए ठंडा लगता है कि पसीनेका पानी भाप बनने लगता है और इसकेलिए हमारे शरीरसे गरमी लेने लगता है।

कभी पानी ठंडा करना हो और सुराही न हो तो एक अंगोछा भिगोकर लोटेके बाहर लपेट दीजिये। अंगोछेका पानी भाप बननेको अधिकांश गरमी लोटेसे लेगा और ज्यों ज्यों ठंडा होता जायगा उसके भीतरका पानी ठंडा होता जायगा।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—ताप या गरमी कितने तरहकी होती है?

२—बरफ गलनेमें कितने कलारी ताप गुप्त कर लेती है? भापसे जल बननेमें कितने कलारी गरमी प्रकट होती है?

३—गरमीके गुप्त और प्रकट होनेके गुणोंमे हम क्या क्या और किस किस तरह लाभ उठा सकते हैं?

४—गरमियोंमें पानीके छिडकावसे ठंडक क्यों होती है?

५—भापके गुप्त तापसे क्या अभिप्राय है?

६—फारनहैट तापमापकसे तापक्रमका हिसाब लगाकर किसी भापका गुप्त ताप ६३६ होता है। शतांश तापमापकमें कितना होगा? पदार्थकी मात्राकी इकाई बदल दें तो क्या उत्तरमें कुछ भेद पड़ जायगा?

७—१०० ग्राम पानी ०°श पर है। इसमें १०० ग्राम भाप १००°श पर प्रवेश करायी जाय तो मिश्रणका क्या तापक्रम होगा?

८—पाच सेर बरफ ०°श पर है। इसे गलानेको १००°श की कितनी भाप चाहिए?

१३—वाष्पयंत्र—भापका इंजन

आज कल भापसे बड़े बड़े काम लिये जाते हैं। रेलगाड़ी जहाज, स्टीमर और अग्निबोट चलते हैं। यंत्रसे आटा पीसते हैं, धान कूटते हैं, अखबार छापते हैं, निदान जितने कामोंमें बल लगता है वह सब भापके बलसे किये जाते हैं।

यह बात मिस्रके सिकन्दरिया पुरीके प्रसिद्ध गणितज्ञ हेरोको यहाँके विक्रमादित्यके राजत्वकालके कुछ पहले ही मालूम थी कि जलसे भाप बनती है तो उसको अपने फैलावके लिए जगहकी जरूरत होती है और भाप अपने बलसे पासकी वस्तुओंको ढकेलकर भी अपनेलिए जगह कर लेती है। इसी समयसे वैज्ञानिक लोग इस बलको किसी ढंगपर काममें लानेका उद्योग करने लगे। परन्तु इस उद्योगको उपयोगी रूपमें लानेका यश हेरोके १८०० बरस पीछे स्काटलैंडके प्रसिद्ध एंजिनियर वाटको मिला, जिसने एक ऐसा वाष्प यंत्र (इंजन) बनाया जिससे नपा हुआ बल हर कामके लिए मिलना सहज हो गया है।

मसामदार बरतन है। इसमें इतने बारीक बारीक छेद चारों ओर होते हैं कि दिखाई तो नहीं देते पर पानी रस रसकर उनमेंसे निकलता रहता है। इस तरह पानीको भाप बनकर उड़नेको बहुत विस्तृत ऊपरी तल मिल जाता है। और ऊपरी तलका जितना ही विस्तार होगा उतना ही अधिक द्रव भाप बनकर उड़ेगा। एक पतले मुंहकी शीशी और थालीमें साथ ही समान आयतनका पानी रक्खें तो थालीका पानी जल्द सूख जाता है। सो, सुराहीका पानी बराबर अधिक अधिक सूखता रहता है और इस तरह बहुत सी गरमीको अपने चारों ओर-से खींचता रहता है। सबसे ज़्यादा पास होनेसे सबसे अधिक गरमी यह सुराहीके जलसे ही लेकर भाप बनता है। इसी तरह थोड़ा पानी उड़ाकर सुराहीका बाक़ी पानी ठंडा हो जाता है। पसीना होनेपर जब हमें हवा लगती है तो इसीलिए ठंडा लगता है कि पसीनेका पानी भाप बनने लगता है और इसकेलिए हमारे शरीरसे गरमी लेने लगता है।

कभी पानी ठंडा करना हो और सुराही न हो तो एक अंगोछा भिगोकर लोटेके बाहर लपेट दीजिये। अंगोछेका पानी भाप बननेको अधिकांश गरमी लोटेसे लेगा और ज्यों ज्यों ठंडा होता जायगा उसके भीतरका पानी ठंडा होता जायगा।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—ताप या गरमी कितने तरहकी होती है?

२—बरफ गलनेमें कितने कलारी ताप गुप्त कर लेती है? भापसे जल बननेमें कितने कलारी गरमी प्रकट होती है?

३—गरमीके गुप्त और प्रकट होनेके गुणोंसे हम क्या क्या और किस किस तरह लाभ उठा सकते हैं?

४—गरमियोंमें पानीके छिड़कावसे ठंडक क्यों होती है?

५—भापके गुप्त तापसे क्या अभिप्राय है ?

६—फारनहैट तापमापकसे तापक्रमका हिसाब लगाकर किसी भापका गुप्त ताप ९६६ होता है। शतांश तापमापकमें कितना होगा ? पदार्थकी मात्राकी इकाई बदल दें तो क्या उत्तरमें कुछ भेद पड जायगा ?

७—१०० ग्राम पानी ०°श पर है। उसमें १०० ग्राम भाप १००°श पर प्रवेश करायी जाय तो मिश्रणका क्या तापक्रम होगा ?

८—पाच सेर बर्फ ०°श पर है। उसे गलानेको १००°श की कितनी भाप चाहिए ?

१३—वाष्पयंत्र—भापका इंजन

आज कल भापसे बड़े बड़े काम लिये जाते है। रेलगाड़ी जहाज़, स्टीमर और अग्निबोट चलते है। यंत्रसे आटा पीसते हैं, धान कूटते हैं, अखबार छापते हैं, निदान जितने कामोंमें बल लगता है वह सब भापके बलसे किये जाते है।

यह बात मिस्रके सिकन्दरिया पुरीके प्रसिद्ध गणितज्ञ हेरोको महाराज विक्रमादित्यके राजत्वकालके कुछ पहले ही मालूम थी कि जलसे भाप बनती है तो उसको अपने फैलाव-केलिए जगहकी जरूरत होती है और भाप अपने बलसे पासकी वस्तुओंको ढकेलकर भी अपनेलिए जगह कर लेती है। इसी समयसे वैज्ञानिक लोग इस बलको किसी ढंगपर काममें लानेका उद्योग करने लगे। परन्तु इस उद्योगको उपयोगी रूपमें लानेका यश हेरोके १८०० बरस पीछे स्काट-लैंडके प्रसिद्ध एंजिनियर वाटको मिला, जिसने एक ऐसा वाष्प-यंत्र (इंजन) बनाया जिससे नपा हुआ बल हर काम-केलिए मिलना सहज हो गया है।

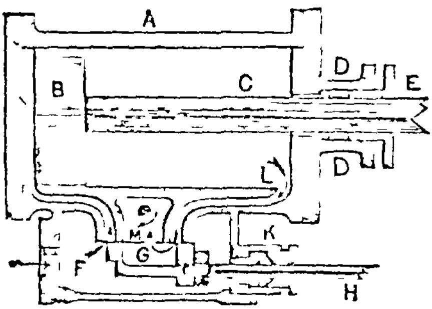
इंजनके हर कल पुर्ज़ेको समझानेकी बड़ी ज़रूरत नहीं है। हम केवल मोटी रीतिसे उसके चलनेका ढंग बतलाते हैं।

एक बड़े बरतनमें जिसको बैलट (खौलानेवाला) कहते हैं पानी खौलाया जाता है। इसमें एक नली लगी होती है जिसकी दो शाखाएं एक पिचकारीके दो सिरोंपर जा मिलती हैं। इसी नलीसे भाप पिचकारीमें पहुँचती है। पिचकारीकी दूसरी ओर भी दो सिरोंपर नली लगी होती है जो खुली रहती है।

क, ख, ग, घ, स्थानोंपर चार ढकने हैं। मान लीजिए कि हमने पहले ख ढकनेको खोला। भाप इस राहसे पिचकारीके भीतर गयी इसने पिचकारीकी डाटको ढकेला, डाट ऊपरको चढ़ी। जब ऊपर पहुँच गयी तो ख को बन्द कर दिया, और क और ग को खोल दिया। पिचकारीके भीतरकी भाप ग कपाटसे बाहर निकल आयी, परन्तु डाटको क ढकनेसे आती हुई भापने नीचेको ठेला और डाट फिर नीचे उतरी। फिर हमने क ग कपाटोंको बंद कर ख और घ को खोला तो डाट ऊपरको चढ़ी। इस तरह डाट ऊपर नीचे चढ़ती उतरती रहेगी। इसी डाटके डंडेसे पहियेकी धुरी उचित ढंगपर लगी हो तो पहिया भी घूमता रहेगा। यंत्रमें वस्तुतः डाट आप ही चलती रहती है। ढकने खोलने बन्द करनेका काम नहीं पडता। ढकने इस तरहपर लगाये जाते हैं कि दबावसे आपसे आप खुल जाते और बन्द हो जाते हैं। इंजन चलानेका सिद्धान्त यही है। नीचे इंजनके पुर्ज़ोंका चित्र दिया गया है जिससे इस बातके समझनेमें कठिनाई न पड़ेगी। इंजनसे रेल चलानी हो तो पहियेको पटरीपर रखकर उसपर गाडी रख देते हैं। जहाज़ चलाना हो तो एक गोला-

कार पहियेसे जिसमें लोहेके आड़े टुकड़े लगे होते हैं पानी खेनेका काम लिया जाता है। आटा पीसना हो तो चक्कीके पत्थरको पहियेसे चलाते हैं, इत्यादि।

तीरकी दिशामें भाप वेलटसे आकर F के पास (देखो चित्र २७) भीतरको खाली स्थानमें गयी। इस खाली स्थानमें H डंडा और G डाट भीतर बाहर आते जाते रहते हैं. G डाटने विशेषता यह है कि वह खोखली है। F के ऊपरवाले तीरकी दिशामें, M के पास तीरके मुखपर, और इनसे ऊपर इसी तीरकी पूछकी जगह

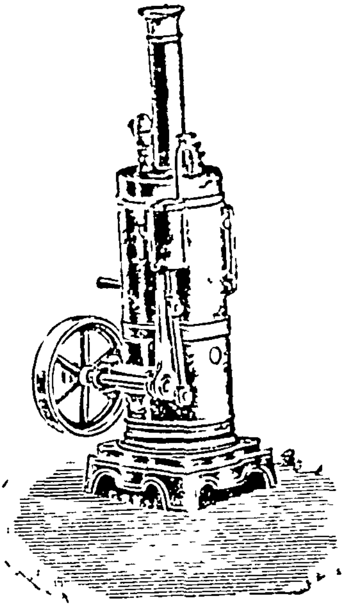


चित्र २७

यह तीन छेद हैं और G डाट इस प्रकार सटकर बैठती है कि अपने खोखलेमें उपरोक्त तीन छेदोंमेंसे दोको रखती है और तीसरे (ऊपर या नीचेवाले छेदको) खुला छोड देती है। तो जब नीचेवाला (F के ऊपरवाला) छेद खुला रहता है (जैसा चित्रमें दिखाया गया है) उस समय ऊपरवाले दो छेद G के खोखलेमें आजाते हैं और उनमें आपुसमें भाप तीरोंकी दिशामें आ सकती है। इसी समय वेलटसे आयी हुई भाप F के ऊपरवाले तीरकी दिशामें बाएं ओरकी A बडी पिचकारीमें B डाटके नीचे पहुंचती है और इस डाटको ऊपरकी ओर ढकेलती है। इस प्रकार यह डाट पिचकारीके ऊपरके सिरेपर पहुंच जाती है और जो कुछ पहलेकी आयी हुई भाप A के भीतर थी वह तीरोंकी दिशामें G खोखलेमेंसे M के ऊपरवाले काले बिन्दुपर लगी हुई नलीसे बाहर चली जाती है। इतनी

देरमें G डाट और नीचेको बढ़ती है, नीचे और बीचवाले छेद G के खोखलेमें पड जाते हैं, ऊपरवाले तीरके पूंछपरका छेद खोखलेके बाहर हो जाता है, इसलिए वैलटसे आयी हुई भाप इस छेदसे पिचकारीमें L के पास पहुंचकर ऊपर आयी हुई B डाटको नीचे ढ़केलती है। डाट B के नीचेवाली भाप पहलेकी तरह G के खोखलेमें पहुँचकर बाहर निकल भागती है। यह काम अनन्तर होता रहता है और B डाट ऊपर नीचे आती जाती रहती है। जो पहिया E डंडेसे उचित रीतिपर लगा रहता है घूमा करता है तथा नाना प्रकारसे काम करता है। इसी पहियेसे जुड़े रहनेके कारण H डंडा भी ऊपर नीचे चलता रहता है।

इंजन सीधे और खड़े भी होते है एक खड़े इंजनका चित्र दिया जाता है (देखो चित्र २८)।



चित्र २८

सब इंजन एक ही बलके नहीं होते। बड़े बड़े कार्योंकेलिए बड़े इंजन चाहिए। जिस तरह हमारे यहाँ अगले लोग हाथीसे बल नापते थे, और कहते थे, धृतराष्ट्रको दस हज़ार हाथीका बल था और भीमको एक हज़ार हाथीका, इत्यादि उसी तरह युरोपमें, जहाँ हाथी नहीं होते, घोडोंसे ही बल नापा गया। जितना बोझ हाथी अपनी सूँड़से अपने सिर बराबर उठा सकता था उसका हजार गुना बोझ जो उतनी ही देरमें उठा सकता, हज़ार हाथीका बलवान कहलाता था।

अब भी लोग पत्थरकी भारी नाल सिरतक उठाकर अपने बलकी अटकल पंसेरियों और मनोंसे करते हैं। ब्रिटेनमें लम्बाईकेलिए फुट और बोझकेलिए पौंड (अधसेरा) इकाई हैं। जितनी ताक़त १ पौंडको धरतीसे १ फुट ऊंचा उठानेमें प्रति सेकंड लगती है उसे १ फुट-पौंड ताक़त ठहराते हैं। उनकी अटकलमें १ घोड़ेका बल ५५० फुट-पौंड प्रति सेकंडके बराबर है, अर्थात् घोड़ा ४०० मनके लगभग बोझको एक मिनिटमें १ फुट ऊंचा उठा सकता है। यद्यपि यह बात ठीक नहीं मालूम होती कि घोड़ोंमें इतना बल है, तब भी ताक़तकी इस नापको घोड़ेकी ताकत, घोड़ेका बल अथवा अश्वबल कहते हैं और कहते हैं उस इंजनमें तो १० घोड़ेकी ताक़त है। इसीलिए इंजनकी रचना-कालसे ही उसके काम करनेकी ताक़त नापनेको अश्वबल परिमाण माना गया है।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—भापके इंजन किस सिद्धान्तपर बनते हैं?

२—अश्वबलसे क्या अभिप्राय है?

१४—गरमीका फैलना

यदि लोहेके चीमटेका एक सिरा आगमें रक्खा जाय तो थोड़ी देरमें दूसरा सिरा भी गरम हो जाता है। यदि एक सिरेको आगमें रख धीरे धीरे उस सिरेसे दूसरेतक छूते जायें तो जान पड़ेगा कि गरमी धीरे धीरे एक सिरेसे दूसरेको आ रही है। मतलब यह कि धीरे धीरे लोहेका एक हिस्सा फिर उसके पासका दूसरा, फिर तीसरा हिस्सा गरम होता जाता है। गरमीके इस तरह फैलनेको चलन

कहते हैं। लोहेकी जगह लकड़ी या बांस लें तो एक सिरेके जल जानेपर भी दूसरा गरम न होगा।

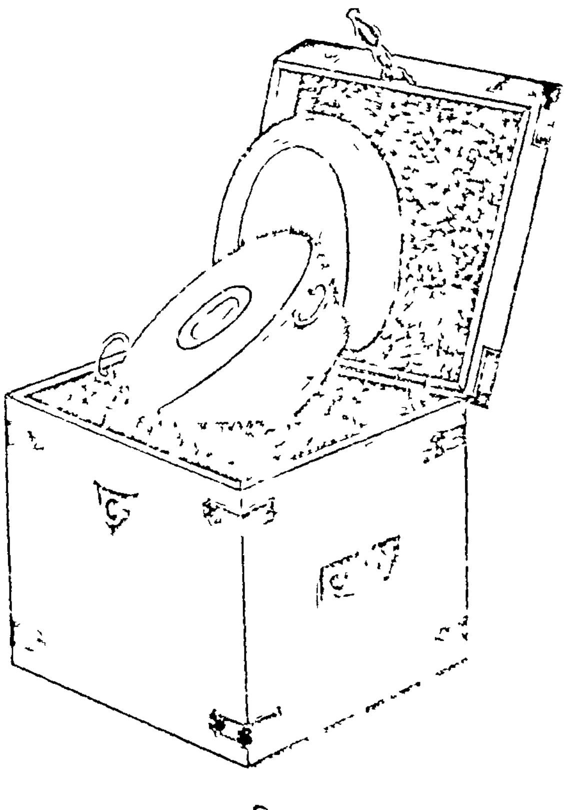
इससे मालूम हुआ कि सब वस्तुओंमें गरमीका चलन बराबर नहीं होता। जिन वस्तुओंमें लोहेकी तरह गरमी जल्दी फैलती है उन्हें सुचालक कहते हैं, और जिनमें नहीं फैलती वा देरमें फैलती है उन्हें कुचालक कहते हैं।

सभी धातु सुचालक हैं। पत्थर, चमड़ा, लकड़ी, ऊन आदि कुचालक हैं। कागज़ कुचालक पदार्थ है। इसके किसी भागको आगमें रख देनेसे आगकी गरमी सब एक ही जगह लगकर रह जाती है और वह भाग जलने लगता है। परन्तु उसे ही एक तांबेके बेलनपर लपेटकर आगके ऊपर रक्खें तो कागज़ कुछ देरतक न जलेगा क्योंकि कागज़को जलानेवाली गरमी तांबेमें चली जाती है, क्योंकि तांबा सुचालक पदार्थ है।

सुचालक पदार्थोंमें भी कोई अधिक और कोई कम चालक होते हैं। अगर हम जानना चाहें कि तांबा और लोहा इन दोनोंमें कौन अधिक चालक है तो बराबर मोटे तारके टुकड़े लें, एक तांबेका और दूसरा लोहेका। इनके एक एक सिरेको आगमें रख एक एक दियासलाई आगसे कुछ दूर बराबरीपर रक्खें। जिस तारकी दियासलाई पहले जले वही अधिक चालक है।

सरदीमें धातु छूनेमें ठंडी लगती है और ऊन गरम। बात यह है कि धातुके सुचालक होनेसे हमारे देहकी गरमी उसमें झट चली जाती है, पर ऊनी वस्तुओंको छूनेसे ऐसा नहीं होता इसलिए गरम लगती है। इसीलिए ऊनी कपड़े सरदीमें पहने जाते हैं। ऊनमें गरमी भरी नहीं होती। गरमीकेलिए ऊन कुचालक पदार्थ है इसलिए हमारे

शरीरकी गरमी ऊनसे ढके रहनेसे शरीरके ऊपरी भाग-पर रुकी रहती है, जिससे शरीर गरम रहता है। इसी तरह जब हम चाहते हैं कि बरफ़ झट पट गल न जाय, देरतक बनी रहे तो उसे भूसे बुरादे वा कम्बलसे लपेटकर रखते हैं। इस तरह कुचालक भूसा वा कम्बल बाहरकी गरमीको भीतर जानेसे रोक देता है और बरफ़ पिघलने नहीं पाती।

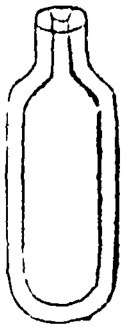


चित्र २६

आजकल बहुधा भोजनादिक वस्तुओंको गरम रखने तथा बरफको रखनेकेलिए बकस (चित्र २६) बनते हैं जो

दोहरी भीतके होते हैं और दोनों भीतोंकी पोलमें ऊन, नमदा आदि कुचालक पदार्थ भरे रहते हैं। जो वस्तु इनके भीतर रक्खी जाती है बाहरी सरदी गरमीसे उसका कोई संसर्ग नहीं रहता। इस तरह बहुत समयतक ठंडी या गरम जिस दशामें रक्खी जाती है उसी दशामें प्रायः बनी रहती है।

गरम दूध गरम चाय और ठंडा पानी ले जानेकेलिए बाज़ारोंमें थरमो (चित्र ३०) बिकते हैं। थरमो दोहरी दीवालवाला कांचका बरतन है। दीवालोंकी पोलमेंसे नली द्वारा हवा बिलकुल निकालकर वायुशून्य करके सदाकेलिए नली बन्द कर देते हैं। इसे चमड़ेके खोलमें रख लेते हैं जिससे टूटने न पाए। इन दीवालोंकी पोलकी ओर चांदी चढ़ी रहती है। पोलके वायुशून्य होने और दीवालोंपर चांदी चढ़ी रहनेसे थरमोमें रखे पदार्थका तापक्रम घटता बढ़ता नहीं क्योंकि न बाहरसे गरमी आती है और न उसमेंसे बाहर जाती है।

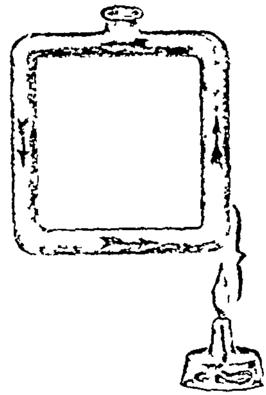

चित्र ३०

द्रव और गैसमें गरमी फैलानेका गुण बहुत कम होता है परन्तु जैसा हम कह चुके हैं द्रव और गैसें गरमी पाकर आप ही फैलने लगती हैं अतएव हलकी होने लगती हैं और हलकी होनेसे आप ही ऊपरकी सतहपर गरमीको लिये हुए जाती हैं। इसी तरह दूसरी तीसरी चौथी तह भी गरम हो होकर ऊपरको उठती है। इस तरह गरमी स्वयं नहीं चलती तो द्रव और गैसें उसे ढो ढोकर पहुँचा देती हैं।

प्रयोग २३–नीचेसे गरम करनेपर पानी जो चारों ओर दौड़ने लगता है उसे दिखानेके लिए एक चौखूंटी कांचकी

नलोमें पानी भरकर गरम करते हैं। पानीकी गति उसमें दिये हुए चित्रके अनुसार दिखाई देती है। (चित्र ३१)

गरमीको लिए हुए किसी पदार्थके घूमनेको वहन और गरमीके इस तरह पहुंचाये जानेको वाहन कहते हैं।



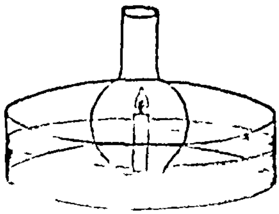
चित्र ३१

यद्यपि कागज़ और पानी दोनों कुचालक हैं, तथापि इसी वहन गुणसे कागज़की कढ़ाईमें भी पानी उबाल सकते हैं या पूरियां पका सकते हैं। यदि कागज़की कढ़ाई बना उसमें आधा पानी भरा जाय और कोयलेकी आँच दी जाय तो गरमीको लेकर पानी वहने या चक्रमार्गमें चलने लगता है यहाँतक कि उबलने लगता है और कागज़के जलानेके योग्य गरमी इकट्ठी नहीं होने पाती।

कागज़का एक टुकड़ा अगर आगकी लौके ऊपर छोड़ा जाय तो वह ऊपरको उड़ने लगता है। बात यह है कि आगके पास हवाकी तह गरम होनेसे फैलती है और ऊपरको उठती है, या वहन करती है और साथ ही कागज़ आदि हलकी चीज़ ऊपरको उठती है। हलकी होनेसे गरम हवा सदा ऊपरको उठती है।

जहां कहीं आँच होती है, आग जलती है या किसी तरहपर हवा गरम होती है, वह ऊपरको उठती है। मौसिमी गरमीसे भी यही होता रहता है और गरमकी जगहपर ठंडी हवा आ जाती है। किसी कारणसे उसकी जगह और वायु न आ सके तो आगका जलता रहना सम्भव नहीं है।

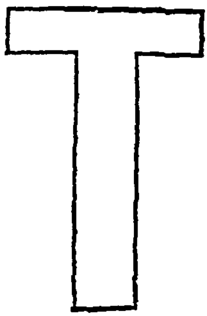
प्रयोग २४—एक कटोरेमें एक मोमबत्ती जमाकर उसमें



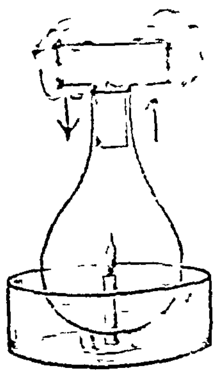
चित्र ३२

थोड़ी दूरतक पानी भर दीजिये। फिर वत्तीको जलाकर उसपर एक चिमनी लगा दीजिये उसका निचला भाग पानीमें डूबा रहेगा। वत्ती बहुत जल्द बुझ जायगी। बात क्या है? हवाकेलिए एक ही राह है और इसी राहसे गरम हवा ऊपरको उठती है। इसकी जगह ठंडी हवाको आनेकेलिए कोई मार्ग नहीं है, और वत्ती हवाके न मिलनेसे बुझ जाती है।

अगर किसी तरह दो राह बना दें कि एकसे गरम हवा निकले और दूसरीसे ठंडी हवा पैठे, तो वत्ती जलती रहेगी। लम्पोंमें इसीलिए नीचेसे झँझरियाँ काटकर वायुके आनेकी राह बना दी जाती है। इस चिमनीमें बीचों बीचसे टीन



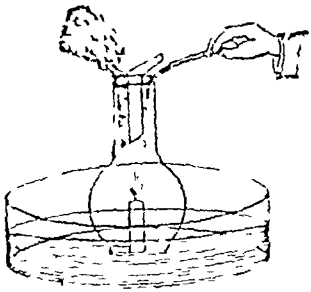
चित्र ३३



चित्र ३४

या मोटे काग़ज़का परदा (चित्र ३३) लगाकर दो राह कर दें तो वत्ती जलती रहेगी (चित्र ३४), क्योंकि एकसे गरम हवा निकलेगी, दूसरीसे ठंडी पैठेगी। ऐसा ही एक परदा सीधी

ढेंसाखी सा काटें (जिसमें चिमनीपर सहज ही ठहर सके) और लगाकर बत्ती जला दें और फिर चिमनी लगाएँ तो बत्ती जलती रहती है।



चित्र ३५

प्रयोग ३५—एक ओरसे हवा ऊपरको उठती है और दूसरी ओरसे ठंडी नीचेको आती है, इस बातको अगर प्रत्यक्ष देखना चाहें, तो एक मोटे रद्दी कागज़ या कपड़ेकी बत्ती बना उसे सुलगाइये, जब खूब धुआँ निकलने लगे तो इसको (चित्र ३५) चिमनीके पास ऊपर लाइये। आप देखेंगे कि धुआँ चिमनीकी एक राहसे नीचेको उतरता और दूसरीसे ऊपरको चढ़ता है। जिस राहसे धुआं भीतरको जाता है उसीसे हवा भी जा रही है बल्कि धुआं आप उसी हवाके झोंकेके कारण साथ ही भीतर जा रहा है।

जिस कमरेमें बहुत मनुष्य हों वहाँकी हवा गरम और गंदी हो जाती है। बाहर निकलनेकी राह न पाकर उन मनुष्योंको हानि पहुंचाती है इसलिए कमरेमें ऐसा बन्दोबस्त होना चाहिए जिससे हवाके आने जानेकेलिए दो रास्ते हों। ऊपरकी राहसे गरम हवा बाहरको निकलती जाय और नीचेसे शुद्ध ठंडी हवा कमरेमें आती रहे। सोते समय इस प्रबन्ध की ऐसी आवश्यकता समझी कि आयुर्वेदिक ग्रन्थकारोंने स्थान शयनके बड़े बड़े लाभ लिखे हैं।

सूरज हमारी धरतीसे साढ़े ९ करोड़ मीलकी दूरी होनेपर भी हमें सूरजसे गरमी मिलती है। यह कैसे? शायद आप

कहे कि वायुकी तहें गरमी लेकर सूरजसे हमारे पासतक संवहन करती है। ऐसा नहीं है, क्योंकि हमारी वायुका मंडल-सूर्यतक नहीं है। गरमी फिर क्योंकर यहाँतक पहुँचती है? यह भी देखनेमें आता है कि सूर्य और पृथ्वीके बीचकी हवा गरम नहीं होती। क्योंकि ऐसा होता तो निश्चय ही ऊँचे स्थानमें, पहाड़की चोटीपर मैदानोंसे ज़यादा गरमी होती. क्योंकि पहाड़ मैदानकी अपेक्षा सूर्यके पास है।

इन सब कारणोंसे वैज्ञानिकोंका विचार है कि गरमीकी लहरें होती हैं जो गरम वस्तुसे निकलकर चारों ओर फैलती है। इनकी गति सीधी रेखामें होती है। इन किरणोंकी राह रोक दें तो गरमी नहीं लगती, जैसे छतरी लगानेसे सूरजकी गरमी नहीं लगती। इस तरह गरमीकी किरणोंका सब ओर फैलना विकिरण कहलाता है। गरमीकी किरणें जिस वस्तुपर पड़ती है उसे गरम कर देती है। दर्पण आदि चमकीले पदार्थोंपर प्रकाशकी किरणें पड़कर जैसे फिर लौट जाती हैं उसी तरह गरमीकी किरणें भी लौट जाती हैं। इसे परावर्तन कहते हैं।

कुछ पदार्थ ऐसे हैं जो इन किरणोंको सोख लेते हे और बहुतसे नहीं सोख सकते। सोखनेवाले पदार्थोंको शोषक कहते हैं। जो वस्तु जितनी अधिक गरमी सोखेगी उतनी ही अधिक गरमी उससे हमको मालूम होगी। काला रंग सुशोषक है, इसलिए काला कपड़ा गरमीके दिनोंमे बुरा लगता है।

जलकी अपेक्षा मिट्टी गरमीको अधिक सोखती है। समुद्रके किनारे सवेरे हवा प्रायः बड़ी ज़ोरसे समुद्रसे धरतीकी ओर चलती है। बात यह है कि सूरजके निकलते निकलते धरती गरमी सोखकर झट गरम हो जाती है, और

पासकी हवा भी गरम हो ऊपरको उठती है। इसकी जगह लेनेको समुद्रसे ठंडी हवा बह आती है। यह तभीतक होता है जबतक समुद्रका पानी आप गरम नहीं हो जाता। इसी-



चित्र ३६

लिए ज्यों ज्यों दिन बढ़ता है समुद्रसे धरतीकी ओर बहने-वाली हवाका वेग बढ़ता जाता है।

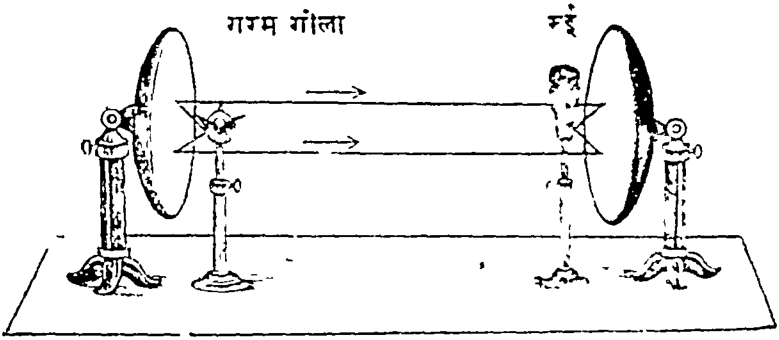
ठीक इसीका उलटा सांझको होता है। धरती बड़ी जल्दी गरमीको बिखेर देती है—परन्तु पानीको इस काममें बहुत देर लगती है—इसलिए पानीके पासकी हवा गरम रहनेसे ऊपरको उठती है और उसकी जगह धरतीकी ठंडी वायु लेती है। इसीलिए सांझको प्रायः धरतीसे समुद्रकी ओर हवा बहती है। इसी तरह समुद्रके कई भागोंमें भी गरमीके घटने बढ़नेसे प्रचण्ड वायु बहा करती हैं जिनके तिजारती हवा या व्यापारी वायु आदि अनेक नाम हैं।

जो जितना लेता है उसे उतना ही देना भी पड़ता है. जो वस्तु अधिक शोषक होती है वह उतनी ही अधिक गरमीकी किरणें बिखेरती भी है अथवा विकिरण करती है।

आप रातको एक छपे हुए कागज़के टुकड़ेको आगमें जला दें। आप देखेंगे कि जला कागज़ काला दीखता है

और काले अक्षर उजले दीखते हैं। कारण यह है कि स्याही अधिक किरणें बिखेरती है।

गरमीकी किरणें भी ज्योतिके समान परावर्तित होती हैं। एक तरहका पुटाकार दर्पण होता है, जिसमें उसके तलपर पड़नेवाली सारी किरणोंको एक ही बिन्दुपर इकट्ठी कर देनेका गुण है। इस बिन्दुको दर्पणकी किरणनाभि कहते हैं। यदि दूर तेज़ आग जलती हो और नाभिपर कोई हलकी वस्तु रख दी जाय तो गरम हो जायगी। दियासलाई और रुई जल उठेंगे और मोम पिघल जायगा। कहते हैं कि अमेरिकाके एक यंत्रालयमें अग्निसे १०० फुटकी दूरीपर इसी रीतिसे भोजन पकाया जाता है।



चित्र २७

बायें दर्पणकी (चित्र २७) नाभिपर गरम गेंद है। गरमीकी किरणें इस दर्पणसे परावर्तित होकर दूसरे दर्पणपर पड़ती हैं, इस दर्पणसे परावर्तित होकर रुईपर एकत्रित होती हैं और रुई जलने लगती है।

भारतवर्षमें भी भानुताप नामक एक यंत्र बनाया गया है। इसका हाल जाननेकेलिए वृष मासके विज्ञान भाग १ संख्या

पृष्ठ ६६ पर रामदास गौड़ लिखित 'भानुताप' नामक लेख देखिये ।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—गरमी किन तीन रीतियोंसे फैलती है ? प्रत्येकके उदाहरण दीजिए।

२—चलन, वहन और विकिरणमें परस्पर क्या भेद है ? इनसे हम क्या लाभ उठा सकते या उठाते हैं ?

३—सामुद्रिक वायुकी गति और दिशा क्यों बदलती रहती है ?

१५—वर्षा, ओस, तुषार

इस धरतीपर बराबर पल पलपर हज़ारों मन जल भाप बन जाता है। यह सब भाप हवामें मिल रहती है। हवा जितनी ही गरम होती है उतनी ही अधिक भाप उसमें समाती है। भापसे मिली हुई हवा साधारण वायुसे हलकी होती है। और धरती गरम हुई तो यह भापसे मिली हुई हवा और भी ऊपर चढ़ती है। ज्यों ज्यों ऊपर जाती है इसके ऊपरसे ऊपरी हवाका दबाव घटता जाता है और यह और भी फैलती जाती है। पर हमने अभी कहा है कि फैलनेमें गरमी खर्च हो जाती है, इसलिए यह भाप मिली हुई हवा ठंडी पड जाती है। आकाशमें इस ऊंचाईपर आप ही काफी ठंडक है। भाप जमकर फिर कुहरा या बादलके रूपमें दिखायी देती है। पानीके नन्हें नन्हें कण गोल जाते हैं, इन्हें ही बादल कहते हैं। जब बादल और ठंडी जगह पहुंचते हैं तो यही नन्हें नन्हें कण एक दूसरेसे मिलकर भारी बूंदें हो धरतीपर बरस जाते हैं।

जब रातको आकाश निर्मल रहता है, धरती दिनभरकी खोयी हुई गरमीको आकाश मंडलमें चारों ओर बिखेर देती

है, विकिरण करती है, इससे बहुत ठंडी हो जाती है और पास-की हवाकी तहें भी ठंडी पड जाती है। हवामें मिली हुई भाप भी ठंडकसे जम जाती है और ओस होकर पदार्थोंपर इकट्ठी हो जाती है। जब वायु 0° श या इससे भी अधिक शीतल हो जाती है तो तुषार पड़ती है और पृथ्वीतलका भी तापक्रम 0°श हो तो हिम या बरफ़ जम जाती है, और हलके उजले रुईके गाले सरीखे धरतीपर गिरते हैं। सूक्ष्मदर्शक यंत्र-से देखनेपर यही नन्हे हिमके कण भांति भांतिके छःकोने चित्रसे दिखाई देते हैं। इसी कारण कभी कभी पत्थर भी पड जाते हैं।

ऊपर कही हुई बातोंसे यह मालूम हो गया कि वर्षाका होना और ओसका पडना वायुमें मिली हुई भापपर निर्भर है। इसलिए वायुमें मिली भापकी मात्राको मालूम करना बडी महत्वकी बात है।

प्रयोग २६—एक सरल विधि यह है। एक ऐसा पदार्थ जैसे केलसियम हरिद्, जो पानीको या भापको सोख ले, तिलक नलीमें रखकर नलीको तोल लो। इस नलीमेंसे वायुका एक नियत आयतन किसी यंत्र द्वारा खींचो। जो वायु नलीके दूसरे सिरेसे निकलेगी भाप शून्य हो जावेगी। इस क्रियाके पीछे नलीकी तोलमें जो अधिकता हुई उससे यह मालूम हो गया कि वायुके इतने घन मीटरमें इतने ग्राम भाप मिली है।

केवल इतना ही जाननेसे कि प्रति घनमीटर इतने ग्राम भाप मौजूद है यह नहीं कहा जा सकता कि अब वर्षा होगी अथवा ओस पड़ेगी। हमको यह जानना चाहिए कि जिस तापक्रमपर हमने भापकी मात्रा निकाली है उस तापक्रमपर वायुमण्डलकी वायुमें प्रति घनमीटर अधिकसे अधिक कितनी भाप रह सकती है। तापक्रम जितना अधिक

होगा अर्थात् वायु जितनी ही अधिक गरम होगी उतनी ही अधिक भाप वायुमण्डलमें रह सकेगी।

मान लीजिए कि प्रयोगके समय वायुका तापक्रम २०°श है। इस तापक्रमपर एक घनमीटर वायुमें जितनी अधिकसे अधिक भाप रह सकती है उसका बोझ १७ ग्रामके लगभग होगा। यदि १७ ग्राम प्रति घनमीटर भाप मौजूद है तो कहेंगे कि इस समय वायुमण्डल सम्पृक्त है। यदि ज़रा भी तापक्रम घटेगा तो वायु में १७ ग्राम प्रति घनमीटर भाप नहीं रह सकेगी इसलिए कुछ भाप ओस या जलके बूंदोंके रूपमें पृथ्वीपर गिरेगी। जब किसी समय किसी नियत तापक्रम-पर वायुमें जितनी अधिकसे अधिक भाप समा सकती है मौजूद हो तो वायुको सम्पृक्त वायु कहते है ?

यदि ऊपर दी हुई विधिसे हम मालूम करें कि वायुमें २०°श के तापक्रमपर प्रति घनमीटर १७ ग्राम भाप मिली हुई है तो वर्षा निश्चय है। वास्तवमें इस तापक्रमपर घनघोर घटा होते हुए भी १७ ग्रामसे कम ही, १६ या १६ ½ ग्राम भाप प्रति घनमीटर वायुमें मिलेगी। ऐसी अवस्थामें ज़रा भी ताप-क्रम घटनेसे तुरन्त वायु सम्पृक्त अवस्थाको पहुंच जाती है और वर्षा होने लगती है यदि परीक्षासे पता चले कि प्रति घन-मीटर वायुमें केवल ६ ग्राम भाप है तो वर्षा नहीं हो सकती किन्तु रातको ओस पड़नेकी सम्भावना है। क्योंकि यदि दिन-को तापक्रम २० श हो तो रातको १० श तक पहुंच जाता है, और १० श पर प्रति घन मीटर वायु ६ ग्राम भापसे अधिक नहीं रख सकती है। यदि भापकी मात्रा और भी कम मिले, और रातको तापक्रम इतना कम न हो कि यह मात्रा वायुको [illegible] अवस्थाको पहुंचा सके तो ओस भी नहीं पड़ सकती

है, विकिरण करती है, इससे बहुत ठंडी हो जाती है और पासकी हवाकी तहें भी ठंडी पड़ जाती हैं। हवामें मिली हुई भाप भी ठडकसे जम जाती है और ओस होकर पदार्थोंपर इकट्ठी हो जाती है। जब वायु ०° श या इससे भी अधिक शीतल हो जाती है तो तुषार पड़ती है और पृथ्वीतलका भी तापक्रम ०°श हो तो हिम वा बरफ़ जम जाती है, और हलके उजले रुईके गाले सरीखे धरतीपर गिरते हैं। सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे देखनेपर यही नन्हे हिमके कण भांति भांतिके छकोने चित्रसे दिखाई देते हैं। इसी कारण कभी कभी पत्थर भी पड जाते हैं।

ऊपर कही हुई बातोंसे यह मालूम हो गया कि वर्षाका होना और ओसका पड़ना वायुमें मिली हुई भापपर निर्भर है। इसलिए वायुमें मिली भापकी मात्राको मालूम करना बड़ी महत्वकी बात है।

प्रयोग २६—एक सरल विधि यह है। एक ऐसा पदार्थ जैसे केलसियम हरिद, जो पानीको या भापको सोख ले, तिलक नलीमें रखकर नलीको तोल लो। इस नलीमेसे वायुका एक नियत आयतन किसी यंत्र द्वारा खींचो। जो वायु नलीके दूसरे सिरेसे निकलेगी भाप शून्य हो जावेगी। इस क्रियाके पीछे नलीकी तोलमें जो अधिकता हुई उससे यह मालूम हो गया कि वायुके इतने घन मीटरमे इतने ग्राम भाप मिली है।

केवल इतना ही जाननेसे कि प्रति घनमीटर इतने ग्राम भाप मौजूद है यह नही कहा जा सकता कि अब वर्षा होगी अथवा ओस पड़ेगी? हमको यह जानना चाहिए कि जिस तापक्रमपर हमने भापकी मात्रा निकाली है उस तापक्रमपर वायुमण्डलकी वायुमें प्रति घनमीटर अधिकसे अधिक कितनी भाप रह सकती है। तापक्रम जितना अधिक

होगा अर्थात् वायु जितनी ही अधिक गरम होगी उतनी ही अधिक भाप वायुमण्डलमें रह सकेगी।

मान लीजिए कि प्रयोगके समय वायुका तापक्रम २०°श है। इस तापक्रमपर एक घनमीटर वायुमें जितनी अधिकसे अधिक भाप रह सकती है उसका बोझ १७ ग्रामके लगभग होगा। यदि १७ ग्राम प्रति घनमीटर भाप मौजूद है तो कहेंगे कि इस समय वायुमण्डल संपृक्त है। यदि ज़रा भी तापक्रम घटेगा तो वायु में १७ ग्राम प्रति घनमीटर भाप नहीं रह सकेगी इसलिए कुछ भाप ओस या जलके बूँदोंके रूपमें पृथ्वीपर गिरेगी। जब किसी समय किसी नियत तापक्रमपर वायुमें जितनी अधिकसे अधिक भाप समा सकती है मौजूद हो तो वायुको सम्पृक्त वायु कहते हैं ?

यदि ऊपर दी हुई विधिसे हम मालूम करें कि वायुमें २०°श के तापक्रमपर प्रति घनमीटर १७ ग्राम भाप मिली हुई है तो वर्षा निश्चय है। वास्तवमें इस तापक्रमपर घनघोर घटा होते हुए भी १७ ग्रामसे कम ही, १६ या १६ $\frac{1}{2}$ ग्राम, भाप प्रति घनमीटर वायुमें मिलेगी। ऐसी अवस्थामें ज़रा भी तापक्रम घटनेसे तुरन्त वायु सम्पृक्त अवस्थाको पहुंच जाती है और वर्षा होने लगती है। यदि परीक्षासे पता चले कि प्रति घनमीटर वायुमें केवल ६ ग्राम भाप है तो वर्षा नहीं हो सकती किन्तु रातको ओस पड़नेकी सम्भावना है। क्योंकि यदि दिनको तापक्रम २०°श हो तो रातको १०°श तक पहुंच जाता है, और १०°श पर प्रति घन मीटर वायु ६ ग्राम भापसे अधिक नहीं रख सकती है। यदि भापकी मात्रा और भी कम मिले और रातको तापक्रम इतना कम न हो कि यह मात्रा वायुको सम्पृक्त अवस्थाको पहुंचा सके तो ओस भी नहीं पड़ सकती।

जो हिसाब ऊपर दिया गया है उसमें बड़ी नाप तोलकी आवश्यकता है। इससे भी सरल विधियां है जिनमें नाप तोल कम करना पड़ती है। एकका यहां वर्णन करते है।

प्रत्येक तापक्रमपर सम्पृक्त वायुमें भापका जितना दबाव होता है निकाल लिया गया है। यह दबाव इस सूचीमें दिये हुए हैं—

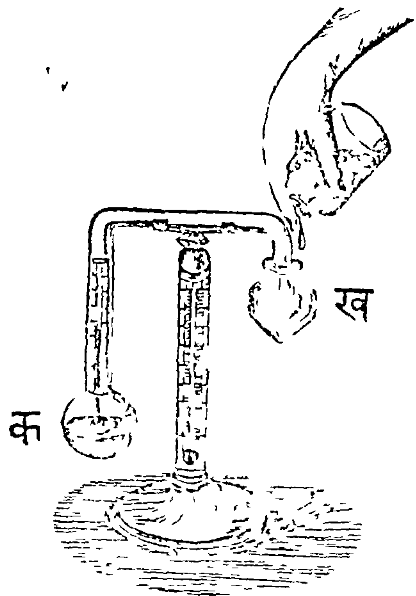
सम्पृक्त वायुमें भापका दबाव

तापक्रम	दबाव सहस्रांश मीटरोंमें	तापक्रम	दबाव सहस्रांश मीटरोंमें	तापक्रम	दबाव सहस्रांश मीटरोंमें	तापक्रम	दबाव सहस्रांश मीटरोंमें
०°	४·६०	१२	१०·४६	२४	२२·१८	४०	५४·९०
१	४·९४	१३	११·०६	२५	२३·५५	४५	७१·३९
२	५·३०	१४	११·९०	२६	२५·००	५०	९१·९८
३	५·६९	१५	१२·७०	२७	२६·५०	५५	११७·४८
४	६·१०	१६°	१३·५४	२८	२८·१०	६०	१४८·८०
५	६·५३	१७	१४·४२	२९	२९·७८	६५	१८६·९५
६	७·००	१८	१५·३६	३०	३१·५५	७०	२३३·१
७	७·५०	१९	१६·३५	३१	३३·४०	७५	३८८·५१
८	८·०२	२०	१७·४०	३२	३५·३६	८०	३५४·६४
९	८·५८	२१	१८·५०	३३	३७·४१	८५	४३३·४१
१०	९·१७	२२	१९·६६	३४	३९·५६	९०	५२५·४५
११	९·८०	२३	२०·८९	३५	४१·८३	९५	६३३·७८
						१००	७६०·००

किसी तापक्रमपर वायुमें भापका दवाव इतना ही हो जितना इस सूचीमें दिया हुआ है तो वायुको सम्पृक्त वायु कहना चाहिए। अब प्रश्न केवल इतना ही रह गया कि किसी समय वायुमें भापका दबाव कितना है। यह भापमापक यंत्र द्वारा इसी सूचीकी सहायतासे निकाल लिया जाता है।

प्रयोग २७—क और ख (चित्र ३८) दो बल्ब हैं जो एक नली द्वारा जुडे हुए हैं। बल्बोंको बद करनेके पहले क में एक तापमापक रखकर ईथर भर दिया गया है। ईथरको उबालकर हवा बिलकुल निकाल दी गयी है। इन बल्बोंमें ईथर और उसकी भापके अतिरिक्त कुछ भी नही है। इस यंत्रको भाप-मापक कहते है।

ख पर एक कपड़ा लपेट-कर ईथर डाला जाता है। कपड़ा होनेके कारण ईथर ख पर ठहरता है और भाप बनकर हवामें उड़ता जाता है। ख ठंडा हो जाता है जिससे उसके अंदरकी भाप जम जाती है। क के भीतरका ईथर और भाप देता जाता है जिससे यह ईथर और क ठंडे हो जाते हैं। क के ईथरका तापक्रम उसके भीतर रखे हुए



चित्र ३८

तापमापकसे मालूम हो जाता है। थोड़ी देरतक ख पर ईथर डालनेसे क इतना ठंडा हो जाता है कि उसपर ओस पड़ जाती है। जैसे ओस आती है ख पर ईथर डालना बंद करके ग के तापमापकसे तापक्रम पढ़ लिया जाता है। ख पर ईथर डालना बंद करनेसे क गरम होने लगता है और ओस लुप्त हो जाती है। क के तापमापकसे फिर तापक्रम पढ़ लिया जाता है। दोनों तापक्रमोंकी औसत वह तापक्रम है जिसपर ओस बनी थी। इस तापक्रमको ओस तापक्रम कहते हैं।

चूंकि वायुकी भापसे उस समयतक ओस नहीं जम सकती थी जबतक वायु सम्पृक्त अवस्थामें न हो, इससे यह नतीजा निकला कि वायुमें जितनी भाप समाई थी वह ओसतापक्रमपर हवाको सम्पृक्त कर सकती थी। सूची देखकर ओसतापक्रम-पर भापका दबाव मालूम कर लिया जाता है। यही प्रयोगके समय वायुकी भापका दबाव हुआ।

अब हमको दोनों बातें मालूम हो गयी—जितनी भाप हवामे थी उसका दबाव और जितनी अधिकसे अधिक भाप हवामें प्रयोगके समयवाले तापक्रमपर रह सकती है उसका दबाव। यह मालूम हो गया कि वायुकी वर्तमान अवस्था और सम्पृक्त अवस्थामें क्या भेद है। प्रयोगके समय उस समयके तापक्रमपर वायुमें समाई हुई भापके दबाव और उसी ताप-क्रमपर सम्पृक्त वायुकी भापके दबावमें जो निष्पत्ति है उसे वायुको आपेक्षिक आर्द्र अवस्था या कभी कभी साधारण बोल चालमें संक्षेप रूपसे वायुकी अवस्था कहते हैं। किसी समय वायुमण्डल सम्पृक्त है तो उसकी आपेक्षिक आर्द्र अवस्था १ हुई।

ओस तापक्रमवाले भापके दबावको सम्पृक्त वायुकी भापके

दबावसे भाग देनेसे जो संख्या मिलती है आपेक्षिक आर्द्र अवस्था हुई।

यह संख्याएं सदा एकसे कम होती हैं। क्योंकि सम्पृक्त अवस्थामें वायुमें अधिक भाप होती है। इसीलिए सम्पृक्त वायुकी आर्द्र अवस्थाको इकाई न मानकर १०० मान लेते हैं और किसी समयकी आपेक्षिक आर्द्र अवस्थावाले अंकको १०० से गुणा करके प्रतिशत आपेक्षिक आर्द्र आवस्था निकाल लेते हैं। दैनिक समाचार पत्रोंमें प्रतिदिन वायुमण्डलकी प्रतिशत आपेक्षिक आर्द्र अवस्था दी जाती है, जिसे समाचारपत्रवाले वायुमण्डलकी अवस्था कहते हैं।

उदाहरण—एक दिन वायुका तापक्रम २०°श था और ओस तापक्रम १५°श मिला। सूचीके अनुसार २०°श पर भापका दबाव १७.४ और १५°श पर १२.७ सहस्रांश मीटर है। इस दिन वायुकी आपेक्षिक आर्द्रता = $\frac{१२.७}{१७.४}$ × १०० = ५४.७ प्रति सैकड़ा।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—वर्षा ओस और तुषारके क्या क्या कारण हैं?

२—ओस तापक्रम किसे कहते हैं? यह कैसे निकाला जाता है?

३—ओस तापक्रमकी सहायतासे वायुकी आपेक्षिक आर्द्र अवस्था कैसे निकालते हैं?

४—भापमापकका वर्णन करो।

१६—गरमी क्या है?

गरमी अनेक रूपोंमें मिलती है। पृथ्वीपरकी सारी गरमी सूर्यसे आती है। लकड़ी कोयला आदि जलाकर भी गरमी

पैदा की जाती है। रगड़नेसे भी गरमी पैदा होती है. ठंडा हाथ रगड़नेसे गरम हो जाता है। दो लकड़ियां रगड़कर अगले लोग आग बनाते थे। किसी धातुको पत्थरपर तेज़ रगड़कर इतना गरम कर सकते है कि अँगुलियाँ छू न सकें। लोहार लोहेको हथौड़ेसे पीट पीट इतनी अधिक गरमी पहुंचा देता है कि लोहा बहुत गरम हो जाता है। सगतराश पत्थरपर छेनी लगाता है तो आगकी चिनगारी उड़ती है। दौड़ते हुए घोड़ोंकी नालसे चिनगारियां निकलती रातको दीखती है। चलती रेलके पहियेमें ब्रेक लगानेसे गले हुए लोहेकी चिनगारियां उड़ने लगती है। बरीके चूनेपर पानी डालनेसे भी गरमी पैदा होती है। ज्वालामुखी पर्वतसे पिघले हुए पत्थर और अँगारे निकलते है। पृथ्वीके गर्भमें बड़ी प्रचंड ज्वाला है। हिमालयमें अनेक जगह तप्त जलके कुंड है। पृथ्वीपर अनेक देशोंमें गरम जलके फ़ौवारे निकलते रहते है।

जब कोई पदार्थ एक स्थानसे दूसरे स्थानको रुकावटके होते हुए हटाया जाय, तो काम होता है। कामकी वैज्ञानिक परिभाषा यही है। किसी पिंड वा किसी समुदायमें काम करनेकी जितनी समाई होती है उसे सामर्थ्य कहते हैं। गरमीमें भी फैलानेका गुण है, जिस पिंडमें गरमी है उसमें फैलाने अथवा काम करनेकी समाई है इसलिए सामर्थ्य है। इसालिए कहते है कि गरमी भी सामर्थ्यका एक रूप है।

हम यह भी देख चुके कि गरमीसे सभी पदार्थोंका आयतन बढ़ जाता है और जब एक हदतक आयतन बढ़ लेता है तो अवस्था भी बदलने लगती है, ठोस गल गलकर द्रव होने लगता है, द्रव उड़ उडकर भाप हो जाता है। भापकी दशामें भी अधिकाधिक गरमी पहुँचायी जाय तो उसके आयतनमें

प्रसार होता जाता है। कोई कोई भाप या गैस अत्यन्त आँच पाकर छिन्न भिन्न हो जाते हैं, अपनी प्रकृति बदल लेते हैं। निदान, गरमी काम करती है, काम सामर्थ्यसे होता है इसलिए गरमी भी सामार्थ्यका एक रूप है।

'गरमी सब पदार्थोंको फैला देती है' इस वाक्यका वास्तविक अर्थ क्या है?

जिस तरह हिन्दू शास्त्रोंमे परमाणुवाद है उसी तरह विज्ञानमें भी परमाणुवाद है। परमाणुवाद एक बहुत बड़ा और कठिन विषय है, परन्तु यहाँ उसकी मोटी मोटी बात बिना बताये इस प्रश्नका उत्तर समझमे नही आ सकता।

संसारमे जितने भारवान पदार्थ है, हलकीसे हलकी हवासे लेकर भारीसे भारी दृढ़ वा ठोस पदार्थोंतक, सब ही अत्यन्त छोटी छोटी रेणुकाओंसे बने है। यह रेणुकाएँ इतनी छोटी है कि किसी यंत्रसे देखी नही जा सकती। जब कभी सूर्य्यकी किरणे किसी छोटे या पतले छेदसे होकर अँधेरे कमरेकी भीत वा भूमिपर पडती है तो प्रकाशकी एक लकीर वा चादर सी बन जाती है जिसमें अत्यन्त छोटे छोटे रेणु हवा में उडते दीखते है। यह रेणु अपनी छुटाईके कारण और किसी तरहपर दीख नही पडते। इन्हें त्रसरेणु कहते हैं। परन्तु जिन रेणुकाओंके यह त्रसरेणु बने है, वह रेणुका जैसा हम ऊपर कह आये, उत्तमसे उत्तम सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे भी नही दीख सकती। इन अत्यन्त नन्ही रेणुकाओंको अणु कहते हैं।

जितने पदार्थ है सब इन्ही अणुओंके बने हुए हैं। बरफ़ हो पानी हो या भाप हो सब ही एक जल+अणु=जलाणुके समूह है। पृथक् कलमी हो, गला हुआ हो, भाप हो गया हो

परन्तु प्रत्येक गन्धकाणुका ही समूह है। देखनेमें बरफ़, पानी भापके रूपोंमें बड़ा अन्तर मालूम होता है, परन्तु यह अन्तर जलके अणुओंके रूप बदलनेसे नहीं हुआ।

जलाणुओंमें कोई विकार उत्पन्न नहीं हुआ वह ज्योंके त्यों है तो स्थूल रूपमें विकार या अन्तर क्यों दीखता है?

इसका कारण यह है कि ठोस या द्रव पदार्थोंमें यद्यपि देखनेमें अपनी अत्यन्त सूक्ष्मताके कारण सब अणु सटे हुए मालूम होते हैं तथापि इनमें हर एक अणु दूसरेसे अलग है, और अलग ही नहीं बल्कि बराबर हिल रहा है, कॉप रहा है, और काँपता भी है तो अत्यन्त वेगसे। इतने वेगसे हिलते हुए भी एक नियत सीमाके भीतर ही उसका हिलना जारी रहता है। दो अणुओंके बीच इस तरह कुछ जगह खाली रहती है, परन्तु इस खाली जगहको अत्यन्त सूक्ष्मताके कारण किसी यंत्र द्वारा भी देख नहीं सकते। इस खाली जगहको मध्यदेश कहना चाहिए।

जब किसी पदार्थको गरमी पहुंचायी जाती है तो अणु कुछ अधिक लम्बा कम्पन करते हैं। इस कारण मध्यदेश बढ़ जाते हैं। इससे ही पदार्थोंका फैलना देखनेमें आता है। अधिक गरमी देनेसे यह मध्यदेश अधिक बढ़ते हैं. इसी तरह बढ़ते बढ़ते द्रवकी दशा हो जाती है। मध्यदेश इतना बढ़ जाता है कि पदार्थ ठोस और स्वावलम्बी होनेके बदले फैलकर बरतनके आधारपर रहता है और उसके अणु बरतनकी भीतसे टकराते हैं और हवासे टकराते और उससे मिलते भी जाते हैं। द्रव होनेपर भी जब अत्यन्त गरमी पहुंचायी जाती है, मध्यदेश बहुत बढ़ जाता है जिससे अणुओंका समूह अर्थात् पदार्थ अदृश्य हो जाता है परन्तु जिससे अणुओंके हिलने काँपनेका विस्तार

बढ़ जाता है, अणु दसों दिशामें अधिक वेगसे चलने और बरतनसे टकराने लगते है।

ऐसी दशामें अधिकाधिक गरमीसे अधिकाधिक फैलाव होता है, यहाँतक कि अत्यन्त तापसे अणुतक छिन्न भिन्न हो जाते है और पदार्थ बदल जाता है। इस दशामें गरमीने अणुओंको उनकी स्वतंत्र गति होते हुए भी बराबर हटाया, उसने काम किया।

हम ऊपर कह आये है कि पृथ्वीकी सारी गरमी सूर्य्यसे आयी है और आती रहती है। आँचके पास खड़े होनेसे जैसे गरमी हमारे पास आती है, सूर्य्यसे भी उसी तरह आती है। सारे विश्वमें एक अत्यन्त सूक्ष्म तत्त्व फैला हुआ है जो भीतर बाहर सबमें प्रविष्ट है। इसे आकाशतत्त्व कहते है।

आकाशतत्वमें सूर्यके तापके कारण अनेक परिमाणकी लहरें उठती है। इनमेंसे कुछ लहरे जो हमारी आंखपर असर डालती है प्रकाशकी लहरें कही जाती है। इससे यह अभिप्राय नही है कि प्रकाशकी लहरोंमें कुछ गरमी होती ही नहीं। वास्तवमें ऐसे यंत्र है जिनसे इन लहरोंकी भी गरमी मालूम कर ली जाती है।

प्रकाश और तापकी लहरोंमें केवल परिमाणका ही भेद है जो लहरें हमारी आंखोंको चेता देती हैं प्रकाशकी लहरें कहलाती है। उन लहरोंसे जिन्हे हम तापकी लहरे कहते हैं प्रकाशकी लहरें छोटी होती है। जो लहरे प्रकाशकी लहरोंसे भी छोटी होती है उन्हें हम फ़ोटोग्राफ़ीके प्लेट द्वारा जान सकते है।

जैसे जैसे लहरे छोटी होती जाती हैं उनके गुण भी विचित्र होते जाते हैं। इन विचित्र गुणोंका वर्णन और ग्रन्थोंमें मिलेगा। यहां हमको केवल इतना ही कहना है कि यह लहरें परमाणु

और अणुओंके कम्पनसे निकलती है। इसलिए गरमाकी उत्पत्ति इन अणु और परमाणुओंके कम्पनसे ही है। कम्पनका लम्बापन बड़ा हुआ तो वस्तु बडी गरम और यदि छोटा हुआ तो वस्तु ठंडी है। वस्तु इतनी भी ठंडी की जा सकती है कि इन अणु और परमाणुओंका कम्पन बिलकुल बंद हो जाय। जिस तापक्रमपर ऐसा हो उसको वास्तविक शून्यका तापक्रम कहा है क्योंकि इससे नीचा तापक्रम अथवा इससे अधिक ठंड ध्यानमें भी नहीं आ सकती है।

अभ्यासकेलिए प्रश्न

१—अमनगु क्या है ? मध्यदेश किसे कहते हैं ?

२—फैलावका वास्तविक कारण क्या है ?

३—गरमी कहां कहांसे किस प्रकार आती है ?

४—ताप और प्रकाशकी लहरोंमें क्या भेद है ?

५—सामर्थ्य किसे कहते हैं ? ताप और सामर्थ्यमें क्या सम्बन्ध है ?

६—लहरें कैसे उत्पन्न होती हैं ? लहरोंके किस गुणपर उनकी भिन्नता निर्भर है ? भिन्न प्रकारकी लहरोंका ज्ञान कैसे होता है ?

सी० वाई० चिन्तामणि ने लीडर प्रेस प्रयागमें, छापा।

होलकरहिन्दीग्रन्थमाला नं० ४

स्वास्थ्य

"शरीरहीके हित काम सारे,
"शरीरहीसे सुख है हमारे"।

प्रकाशक
श्रीमध्यभारत-हिन्दी-साहित्य-समिति।

प्रयाग
बेलवेडियर स्टीम प्रिंटिंग वर्क्स में मिस्टर ई० हाल द्वारा मुद्रित।

१९१७

होलकरहिन्दीग्रन्थमाला न० ४

स्वास्थ्य

प्रणेता

रायसाहेब डाक्टर सरजूप्रसाद त्रिपाठी

प्रकाशक

श्रीमध्यभारत-हिन्दी-साहित्य-समिति,
इन्दौर ।

१९७५

प्रथम संस्करण] [मूल्य ≠)।

वक्तव्य

होलकरसरकारने राज्यकी पाठशालाओंमें विद्यार्थियोंको स्वास्थ्यके मुख्य सिद्धान्तोंकी शिक्षा देनेकी आज्ञा दी है। किन्तु अबतक इसके लिए कोई उपयुक्त पुस्तक न थी। इसी अभावको पूरा करनेके लिए यह पुस्तक लिखी गई है।

लेखक

शुद्धिपत्र

अशुद्ध	पृष्ठ	पंक्ति	शुद्ध
जिसमें यकृत् प्रधान है	५	१८	(इसे छोड़कर पढ़िये)
करण	११	१९	कण
कुली	१४	६	बाबू
और और	१५	७	और
दगद	२९	२३	दण्ड

विषय-सूची

पहला पाठ

ईश्वर

ईश्वरने नाना आकारप्रकार और रङ्गरूपके चौरासी लाख योनियोंकी सृष्टि की है। उन सबमेंसे मनुष्यको ज्ञान देकर श्रेष्ठ बना दिया है। इसके लिए हम सब मानव-शरीर धारण करनेवालोंको ईश्वरके प्रति भक्तिपूर्वक कृतज्ञता प्रकट करनी चाहिये।

ईश्वरके उपकारोंके बोझसे हम कभी हलके नहीं हो सकते। उसने हमें मानवयोनि दी है, शरीरके पालन-पोषणके लिए वायु जल तथा अन्न, फल आदि पदार्थ पैदा किये हैं, भले-बुरेका विचार करनेके लिए बुद्धि दी है और हमारे दिल-बहलावके लिए प्रकृतिमें तरह-तरहके दृश्य दिये हैं।

जल-थलमें, नभनभचरोंमें सर्वत्रही ईश्वरकी ईश्वरता दिखाई देती है। ईश्वरकी ईश्वरताका पार नहीं। हमारे शरीरमें भी ईश्वरकी ईश्वरता व्याप्त है। हमारे शरीरके भीतरी यन्त्र, उनके कल-पुर्जे और उनके काम, हमारा रक्त और उसमें असंख्य कण, शरीरमें रक्त दौड़ानेवाली बालोंसे बारीक नाड़ियाँ, फेफड़ोंकी बीस हजार वर्ग फुटसे भी अधिक लम्बी चौड़ी पतली झिल्ली, त्वचामें कोई ७० लाख छिद्र तथा मस्तिष्क और ज्ञानरज्जुमें कोई एक अरब बीस करोड़ नर्व सेल्स वैज्ञानिकोंकी बुद्धि चकराकर ईश्वरकी ईश्वरता सिद्ध करते हैं।

बालको, तुम सर्वव्यापी ईश्वरके कृतज्ञ बनो, उसपर विश्वास और भक्ति करो, तथा उन नियमोंका पालन करना एक क्षण भी न भूलो, जिनके द्वारा उसने तुम्हारे शरीर और मनका मेल प्रकृतिसे मिला दिया है।

दूसरा पाठ

स्वास्थ्य

तुम्हारे घरवाले बहुतसा रुपया खर्चकर तुम्हें पढ़ा लिखा रहे हैं। क्यों, जानते हो ? इसलिए कि जिससे तुम्हारी शारीरिक, मानसिक एवं नैतिक शक्तियोंका विकास हो और तुम बड़े होनेपर सुखपूर्वक अपने दिन बिता सको। असलमें ही शिक्षासे शारीरिक मानसिक एवं नैतिक शक्तियोंका विकास होता है। जिस किसीकी ये शक्तियाँ बहुत कुछ पढ़ने-लिखनेपर भी विकसित न हो तो समझना चाहिए कि उसे सच्ची शिक्षा प्राप्त नहीं हुई।

शारीरिक शक्तिका विकास मानसिक और नैतिक शक्तियोंका मूल है। शारीरिक शक्तिका विकास होनेपर ही मानसिक और नैतिक शक्तियाँ यथेष्ट रूपसे विकसित होती हैं।

शारीरिक शक्तिका विकास स्वास्थ्यपर अवलम्बित है। स्वास्थ्य आरोग्य या तन्दुरुस्तीको कहते हैं। स्वास्थ्य वह चीज है जिससे हमें सच्चा सुख प्राप्त हो सकता है। असलमें ही सुख हमें उसी समय प्राप्त होता है जब हमारी सारी इन्द्रियाँ और समस्त अवयव स्वस्थ दशामें होते हैं। स्वास्थ्य

बिना सुख कहाँ! स्वास्थ्यकी दशामें बिना बिछावनकी चारपाई भी फूलोंकी सेज मालूम होती है और उसपर ही ख़ासी खर्राटेकी नींद आजाती है, किन्तु शरीरके अस्वस्थ होनेसे गुदगुदी सेजपर भी नींद नहीं आती। करवटें बदलते कष्टसे रात कटती है, शरीरकी हड्डियाँ दुखने लगती हैं। स्वास्थ्यके बिना अपना जीवनही अपनेको भाररूप हो जाता है। जीवनकी घड़ियाँ काटे नहीं कटतीं। हट्टा-कट्टा मज़ूर अस्वस्थ धन-कुबेरोंसे लाख दर्जे अधिक सुखी होता है। स्वास्थ्यके कारण उसका जीवन सुखमय और आनन्दमय रहता है। जो मनुष्य स्वस्थ है, जिसके शरीरमें, स्वास्थ्यकी सुन्दर जगमगी ज्योति जगती है, वह धन्य है, बड़ाही भाग्यवान् है और असलमें वही सच्चा सुखी कहा जा सकता है।

संसारमें सुख पानेकी लालसा सभीको रहती है। तुमको भी सुख पानेकी लालसा अवश्य होगी। इसलिए यदि तुम सुखी बनना चाहते हो तो अपने शरीरको स्वस्थ रक्खो। अस्वस्थ होनेपर तुम धन-जन सम्पन्न होते हुए भी सुखी नहीं हो सकते। दीर्घजीवनका कारण भी स्वास्थ्य ही है।

तुम्हारा पढ़ना-लिखना भी तुम्हारी आरोग्य-दशापर ही निर्भर है। यदि शरीर ही आरोग्य नहीं तो पढ़ना-लिखना कैसे हो सकता है! इसलिए सदा आरोग्य रहनेका यत्न करो। आरोग्य रहना अपने हाथकी बात है। इसके लिए तुमको स्वास्थ्यके नियमोंका पालन करना होगा। हम तुम्हें इस पुस्तकमें स्वास्थ्यके मुख्य नियमोंको बतावेंगे। यदि तुम उनका पालन करोगे तो कभी बीमार न होगे तुम्हारे पढ़ने-लिखनेमें बीमारीका विघ्न न पड़ेगा और तुम्हारे दिन हँसी-खुशीसे बीतेंगे।

संसार धर्म-बन्धनमें बँधा हुआ है। जल, पत्थर, वृक्ष आदि सबही प्राकृतिक वस्तुयें धर्म-बन्धनसे जकड़ी हुई हैं। छोटा पत्थर, ऊपर फेंके जानेपर भी पृथ्वीके आकर्षण-धर्मके कारण नीचे ज़मीनमें ही आकर गिरता है। धर्म-बन्धनके कारण ही पानी भाफ़ बन जाता, बादलमें परिणति प्राप्त करता, जमकर बर्फ हो जाता और फिर पानीका पानी बन जाता है। पानी पानेसे वृक्ष फूलता है। ओससे कमल मुरझा जाता है इत्यादि। इसी प्रकार मनुष्यका शरीर भी धर्म-बन्धनोंसे आबद्ध है। अज्ञानता या लापरवाहीके कारण शरीरके धर्म-बन्धनोंको तोड़नेका प्रयत्न करनेसे ही स्वास्थ्य काफूर हो जाता है।

प्रकृति तुम्हारी जरा भी लापरवाही सहन नहीं कर सकती। स्कूलके नियमोंके विरुद्ध चलनेके लिए चाहे तुम्हें मास्टर माफ़ भी करदें किन्तु प्रकृतिके दरबारमें उनके नियम-के विरुद्ध कार्य करनेके लिए माफ़ी नहीं। फ़ौरन नियम भङ्ग करनेकी सज़ा अपराधके अनुसार मिलती है। यथा मल मूत्र रोकनेसे फ़ौरन सिरमें दर्द पैदा हो जाता है।

तुमने रेलगाड़ीका एञ्जिन अवश्य देखा होगा। तुममेंसे बहुतेरे उसके कामको देख कर अचरजमें भी आ जाते होंगे। यदि तुमको उसकी भीतरी बनावट, उसके छोटे-छोटे कल-पुर्जे और उनके काम दिखाये जायँ तो तुम और अधिक आश्चर्यमें पड़ जाओ। मनुष्यका शरीर-यन्त्र एञ्जिनसे भी अधिक अचरज पैदा करनेवाला है। उसकी भीतरी बनावट बड़े, बालसे भी पतले और ख़ाली आँखोंसे न दिखाई देने वाले, कल-पुर्जे तथा उनके तरह-तरहके अनूठे काम अचरजको हद तक पहुँचा देनेवाले हैं। एञ्जिन एक-दो ही पुर्जोंकी मददसे

नहीं चलता। उसके भीतर छोटे-बड़े जितने कल-पुर्ज़े हैं, सबही उसके काममें मदद पहुँचाते हैं। यही दशा शरीर-यन्त्रकी भी है। वह भी अपने भीतरी कल-पुर्जोंकी मददसे अनेक प्रकारके कार्य किया करता है। एञ्जिनके कल-पुर्ज़ोंको हम दो हिस्सोंमें बाँट सकते हैं—साधारण और असाधारण। साधारण कल-पुर्जोंमें किसी प्रकारका धक्का पहुँच जानेसे उनका काम त्रुटिपूर्ण हो जाता है। परन्तु असाधारण कल-पुर्ज़ोंमें धक्का आ जानेसे वह बेकाम हो जाता है। यही दशा शरीर-यन्त्रकी भी है। दिल, फेफड़े, पक्काशय, अँतड़ियाँ, मस्तिष्क, गुर्दे, पुट्ठे, हड्डियाँ, त्वचा आदि शरीर-यन्त्रके असाधारण कल-पुर्जे हैं। उनके बिगड़नेसे शरीर-यन्त्रके छोटे-बड़े प्रायः सबही कल-पुर्ज़े बिगड़ खड़े होते हैं। शरीर निर्बल और बेकाम हो जाता है। जिस तरह चलानेवालेकी लापरवाही और अज्ञानताके कारण, एञ्जिनके असाधारण कल-पुर्ज़े बिगड़ जाते हैं, ठीक उसी तरह मनुष्यकी लापरवाही और अज्ञानताके कारण शरीर-यन्त्रके असाधारण कल-पुर्ज़े बिगड़ जाते हैं।

पक्काशय, जिसमें यकृत् प्रधान है, और अँतड़ियाँ भोजनको पचाती और सोखती हैं। हृदय रक्तवाहिनी नाड़ियोंके द्वारा भोजनके पचे हुए सारअंशको शरीरमें बाँटता और इससे शरीरका पालन होता है। शरीरकी हड्डियों और पुट्ठोंकी हरकतसे शरीरको भोजन प्राप्त होता, कुचला और निगला जाता रक्त प्रवाहित होता, शरीरके अङ्ग प्रत्यङ्ग हिलते-डोलते घूमते-फिरते, हम बोलते-गाते, साँस लेते और अन्य कार्य करते हैं। मस्तिष्कसे विचार करते हैं। फेफड़े, यकृत्

गुर्दे, और त्वचा आदि शरीरका भीतरी मल, जोकि बहुत शीघ्रतासे जमा होता है, अलग करते हैं।

ये सब जब स्वस्थ दशामें रहते हैं तब शरीर आरोग्य रहता है। इनको स्वस्थ या नीरोग रखनेके लिए सफ़ाई, शुद्ध वायु, प्रकाश, जल, भोजन और भोजन विषयक संयम, शारीरिक परिश्रम या व्यायाम, विश्राम, उपयुक्त वस्त्र, सदाचार और शराब आदि हानिकारक पदार्थोंका त्याग आवश्यक है।

तीसरा पाठ

सफ़ाई

किसी अङ्गरेज़ विद्वान्का कथन है कि ईश्वरताके बाद सफ़ाईका ही दरजा है। असलमें, सफ़ाईमें अनुपम गुण हैं। तन्दुरुस्तीपर सफ़ाईका बहुत बड़ा असर पड़ता है। इसलिए तुमको सफ़ाईकी ओर पूरा ध्यान रखना चाहिए। जो लोग सफ़ाईकी परवाह नहीं करते वे जन-समाजमें बैठने योग्य नहीं रहते तथा उनकी तन्दुरुस्ती भी बिगड़ते देर नहीं लगती। मैले लड़कोंको कोई अपने पास नहीं फटकने देता। साफ़ लड़कोंको सब कोई प्यार करते और चाहते हैं।

मनुष्यके शरीरके भीतर नित्य ज़हरीला मल पैदा होता है। वह अनेक रूपोंमें शरीरसे बाहर निकलता है। मुँह, आँख, नाक, त्वचा तथा मल-मूत्रके मार्ग उसके निकलनेके रास्ते हैं। शरीरका मल बाहर निकलनेमें बाधा पड़नेसे मनुष्यको अनेक प्रकारके रोग सताते हैं।

इसलिए तुम सवेरे बिस्तरेसे उठतेही मल-मूत्रका त्याग करो। अनन्तर हाथ पाँव साफ़ करनेके बाद मुँहको साफ़ पानीसे ख़ूब धो धो, आँखें भी धो डालो। नाक साफ़ करना भी मत भूलो। नाकमें एक लसीली चीज़ पैदा होती है। वह सोते समय सूख कर पपड़ी हो जाती है। इसके अलावा मट्टीके तेलका काला धुवाँ भी प्रायः नाकके भीतर जम जाता है। इसलिए नाकको साफ़ करना बहुत ज़रूरी है। इसके बाद दाँतोंको मंजन या दँतौनसे ख़ूब साफ़ करो। दँतौनसे जीभको भी साफ़ करलो। इसके बाद स्नान करो। स्नान करनेका समय प्रातःकाल बहुत ही अच्छा है। स्नान करनेका मतलब त्वचाकी सफ़ाईसे है, शरीरपर पानी ढरका लेनेसे नहीं। इसलिए अङ्ग-प्रत्यङ्गको ख़ूब मल-मलकर पानीसे यहाँतक साफ़ करो कि त्वचा लाल पड़ जाय। मनुष्यके शरीरकी त्वचा छोटे छोटे छिद्रोंसे चलनी बनी है। इन छिद्रोंसे नित्य एक सेरके लगभग पसीना निकलता है। पसीना क्या है? शरीरका भीतरी मल है। पसीना सूख जानेपर त्वचापर मैल जम जाती है। इसके अलावा धूलके छोटे छोटे किनके हवामें मिलकर त्वचापर पड़ते हैं और इससे मैल और भी बढ़ जाती है। यदि यह मैल रोज साफ़ नहीं की जाय तो तीनही चार रोज़में त्वचापर मैलकी एक पतली तह जम जाती है। त्वचापर मैलकी तह जम जानेसे पसीना निकलनेके छोटे छोटे मुँह बन्द हो जाते हैं तथा मैलमें चर्म रोगके कीटाणु स्थान पाकर दाद खाज आदि रोग पैदा करते हैं। फिर भी, त्वचाके छोटे छोटे छिद्र केवल पसीनाही नहीं निकालते, हम उनके द्वारा साँस भी लेते हैं। मैलके कारण इन छिद्रोंका मुँह बन्द हो जानेसे त्वचाका साँस लेनेका काम बन्द हो जाता है।

इससे शरीरके भीतर काफ़ी हवा नहीं पहुँचती। इन कारणों-से त्वचाकी सफ़ाई बहुतही ज़रूरी है। त्वचाकी सफ़ाईके लिए जल सबसे अच्छा साधन है।

साबुन लगाकर नहानेसे देहकी मैल अच्छी तरह साफ हो जाती है। परन्तु यदि तुम साबुन नहीं लगा सकते तो हाथ या अँगोछेसे अङ्ग प्रत्यङ्गको मल-मलकर साफ़ कर लिया करो।

तेल लगाकर नहानेसे त्वचामें गरमी जल्द पहुँचती है। इसलिए तेल लगाकर नहाना भी हितकर होता है। नहानेमें १५ मिनटसे अधिक समय न लगाना चाहिए। ठंढे पानीसे नहाना अच्छा है किन्तु यदि शरीर कमजोर हो अथवा ठंढी या सुस्ती मालूम होती हो तो गरम पानीसे नहाना चाहिए। ठंढे पानीसे नहानेके बाद थोड़ा व्यायाम करना बहुत उपयोगी होता है। इससे रक्तप्रवाहमे उत्तेजना पहुँचती है। नहानेके बाद सूखे अँगोछेसे शरीरको खूब रगड़ना और बालोंको सुखाना चाहिए।

तन्दुरुस्तीके लिए कपड़ोंकी सफ़ाई भी ज़रूरी है। वस्त्र-वाले पाठमें हम कपड़ोंकी सफ़ाईके सम्बन्धमें लिखेंगे।

त्वचा तथा कपड़ोंको साफ़ रखनेपर भी गन्दे घरमें रहने-से तन्दुरुस्ती बिगड़ जाती है। जिस घरमें कूड़े-कचरेके ढेर लगे रहते हैं, जगह-जगह पानी ढरकाया जाता है, हफ़्ते दो हफ़्तेमें भी नाबदान साफ़ नही कराया जाता वह घर रोगोंका घर होता है। यदि तुम तन्दुरुस्त रहना चाहते हो तो घरकी सफ़ाईकी ओर भी ध्यान रक्खो। घर क्या भीतर क्या बाहर सर्वत्र नित्य साफ़ होना चाहिए। रसोई घर, सोने तथा पढ़ने-

लिखनेके कमरे, घरके नाबदान और टट्टियाँ खूब साफ़ होनी चाहिएँ। नाबदान या मोरियोंमें पानी जमा रहनेसे मच्छड़ वहाँ पानी पीते और अण्डे रखते हैं। इससे मच्छड़ बढ़ते और मलेरिया ज्वर घरके लोगोंको पछाड़ने लगता है। कच्चे घरको सप्ताहमें एक बार गोबरसे अवश्य लिपवा देना चाहिये। घरके आस पासकी सफ़ाई भी कम आवश्यक नहीं। घरके निकट कूड़ा-करकट फेंकना या मल-मूत्र त्याग करना ठीक नहीं।

सफाई तन्दुरुस्तीकी कुञ्जी और मैलापन रोगोंका अड्डा है। यदि तुम तन्दुरुस्तीके प्रेमी हो तो मैलेपनकी छूतसे सदा दूर रहो। सफ़ाईके प्रेमी बनो। प्रत्येक काम और प्रत्येक बातमें सफ़ाईका व्यवहार करो। बाहरी सफ़ाईके साथही यदि हृदयको भी शुद्ध रक्खोगे तो सोनेमें सुगन्धिकी कहावत चरितार्थ करोगे, इसमें कोई सन्देह नहीं। हृदयकी शुद्धतासे चित्त प्रसन्न रहता है। प्रसन्नता आरोग्यकी वृद्धि करती है[१]।

चौथा पाठ

वायु

इस पाठमें हम तुम्हें वायु के सम्बन्धमें कुछ जानने योग्य बातें बतायेंगे। यह पृथ्वी, जिसमें हम रहते हैं, वायुमण्डलसे घिरी है। मछलियाँ जिस तरह समुद्रमें पानीसे घिरी हैं उसी तरह हम पृथ्वीमें वायुसे घिरे हैं। मछलियाँ समुद्रमें जहाँ जायेंगी वहीं उनके चारों ओर पानी होगा। हम भी पृथ्वीमें

---

[१] जैसा काम वैसा परिणाम नामका निबन्ध पढ़ो।

जहाँ कहीं भी जायँगे हमारे चारों ओर वायु होगा। मछलियाँ पानीके बिना जीवित नही रह सकती। इसी तरह हम भी वायु बिना जीवित नहीं रह सकते। फिर भी, मछलियों-को भी जीनेके लिए पानीसे मुँह निकाल वायु साँस लेना पड़ता है।

हमारे जीवनका आधार वायु है। हम जिस समय माताके गर्भसे निकले थे, उस समयसे हवा साँस ले रहे हैं और जीवनके अन्तिम घड़ीतक हवा साँस लेंगे। बिना खाना खाये और बिना पानी पीये हम कुछ दिन जी भी सकते हैं परन्तु हवाके बिना हमें पाँच मिनिट भी जीवित रहना कठिन है। हम दिन भरमें कुछ बार ही खाते पीते हैं परन्तु हवा हम एक मिनिटमें १५-२५ बार साँस लेते हैं। इससे जीवनके लिए वायुकी आवश्यकता तुम अच्छी तरह समझ गये होगे।

हवा कोई ऐसी चीज़ नही जिसे हम देख सकें। अल-बत्ता हम उसे मालूम करते हैं। किन्तु कब? जब वह जोरसे चलती है। वृक्षोंकी पत्तियोंको हिलते देखकर भी हम हवाके चलनेका अनुमान लगाते हैं। किसी किसी समय वृक्षोंकी पत्तियाँ नहीं डोलतीं। मालूम होता है कि हवा नहीं चलती। परन्तु ऐसा नहीं है। हवा चल रही है परन्तु ऐसी धीमी चालसे कि हम उसका चलना मालूम नहीं कर सकते।

हमारे चारों ओर तीन तरहके पदार्थ हैं। कुछ कड़े जैसे लकड़ी, पत्थर आदि, कुछ द्रव, जैसे पानी और कुछ ऐसे जैसे वायु।

वायुमें कई गैसें रहती हैं। उनमें प्रधान आक्सिजन है। आक्सिजन ही जीवनका आधार है। आक्सिजनसे ही दीपक

जलता है। आक्सिजन बहुत तेज़ गैस है। यदि वायु-मण्डलमें निरा आक्सिजन ही होता तो जीना कठिन हो जाता। इसीलिए वायुमें नाइट्रोजन नामकी एक दूसरी गैस भी मिली रहती है। वह आक्सिजनमें मिलकर उसकी तीव्रता कम कर देती है। इन्ही दो गैसोंके मेलको साँस लेकर हम अपना जीवन-यन्त्र चलाते हैं। एक भाग आक्सि-जनमें चार भाग नाइट्रोजन मिला रहता है। वायुमें कार्बोनिक एसिड नामकी एक और गैस पाई जाती है। यह गैस बहुत ज़हरीली है। यह गैस साँसके द्वारा शरीरके भीतर जाकर हानि पहुँचाती है। परन्तु वृक्षोंके जीवन और बाढ़की आधार यही गैस है। अत्यन्त शुद्ध वायुके २५०० भागोंमें भी एक भाग कार्बोनिक एसिडका पाया जाता है। हवामें एक चीज़ और पाई जाती है। यह चौथी चीज़ भाफ़ है।

हमारे शरीरमें साँस लेनेकी बाहरी इन्द्रियाँ नाक, मुँह और त्वचा हैं। शरीरके भीतर साँस लेने-निकालनेके मुख्य यन्त्र फेफड़े हैं। फेफड़े दो होते हैं। वे धौंकनीकी तरह साँस लेते और निकालते हैं। मुँह अथवा नाकके रास्ते आक्सिजन फेफड़ोंमें पहुँचकर रक्तद्वारा हृदयमें जाता है। हृदय उसे सारे शरीरमें रक्तकणोंके द्वारा बाँट देता है। साँस ली हुई हवामें आक्सिजनका अंश जितनाही अधिक रहता है, उतनाही अधिक शरीर पुष्ट होता है और उसे काम करनेकी नवीन शक्ति प्राप्त होती है। इसी तरह साँस ली हुई हवामें आक्सिजनका अंश जितनाही कम रहता है उतनाही अधिक शरीर भारी और सुस्त होता है तथा रोगकी प्रवृत्ति प्राप्त करता है। जो हवा साँससे बाहर निकलती वह बड़ीही ज़हरीली होती है। उसमें तीन चीज़ें

मिली रहती हैं—कार्बोनिक एसिड, भाफ़ और शरीरके भीतरकी ज़हरीली वस्तुयें।

कार्बोनिक एसिड कैसी ज़हरीली गैस है, इस बातकी यदि तुम परीक्षा करना चाहते हो तो एक मक्खीको पकड़कर एक शीशीमें डाल दो। इसके बाद एक नलीके द्वारा चार-पाँच बार फूँककर शीशीका मुँह अच्छी तरह ढक दो। इससे तुम्हारी साँससे निकली हुई कार्बोनिक एसिड गैस शीशीमें भर जायगी। शीशीका मुँह बन्द रहनेसे कार्बोनिक एसिडके बाहर निकलनेका तथा आक्सिजन मिले शुद्ध वायुके भीतर पहुँचनेका रास्ता रुक जायगा। फल यह होगा कि तुम कुछ ही मिनिटोंमें मक्खीको शीशीमें मरी हुई पाओगे। इसी तरह चारों ओरसे बन्द और तंग कमरेमें जहाँ आक्सिजन नहीं पहुँच सकता और न साँससे निकली हुई कार्बोनिक एसिड बाहर निकलने पाती, कमरेका पहलेका आक्सिजन साँस लेनेमें ख़र्च हो जानेपर मनुष्य भी जीवित नहीं रह सकता। जहाँके वायुमें आक्सिजन बहुतही कम रहता है वहाँका वायु साँस लेकर मनुष्य रोगी हो जाता है। बन्द कमरेमें आग जलाकर सोना इससे भी अधिक शीघ्रघातक है। आगके जलनेसे मनुष्यके साँसकी अपेक्षा बहुत अधिक कार्बोनिक एसिड गैस पैदा तथा आक्सिजन ख़र्च होता है। जब बन्द कमरेका आक्सिजन साँस लेने और आगके जलनेसे बिलकुल ख़र्च हो जाता है, कमरेमें केवल कार्बोनिक एसिड ही रह जाता है तब मनुष्यकी मृत्यु हो जाती और आग भी बुझ जाती है। उदाहरणार्थ आगको जमीनमें रख तवे या किसी दूसरी चीज़से अच्छी तरह ढक दो। आग फौरन बुझ जायगी। यहाँ यह भी जान लेना ज़रूरी है कि लेम्पसे प्रायः उतना

कार्बोनिक एसिड निकलता है जितना पाँच मनुष्योंकी साँस-से। तात्पर्य्य यह कि पाँच मनुष्योंकी साँससे हवा जितनी बिगड़ जाती है उतनीही केवल एक लेम्पके जलनेसे।

इसलिए सर्वदा ऐसे कमरेमें पढ़ो-लिखो, उठो-बैठो और सोओ जिसमें आक्सिजनके भीतर पहुँचने और तुम्हारे साँस-से निकलनेवाले कार्बोनिक एसिडके बाहर निकलनेके लिए काफी रास्ता हो। तुमने लेम्पमें बत्तीके ठीक नीचे चारों ओर छोटे छोटे छेद देखे होंगे। इन्हीं छेदोंसे आक्सिजन भीतर पहुँचता और बत्ती जलती है। ऊपर चिमनीसे जो धुँवा उड़ता है वही कार्बोनिक एसिड है। यदि लेम्पकी चिमनीका मुँह या बत्तीके नीचेवाले छोटे छोटे छेद बन्द कर दिये जायँ तो परिणाम क्या होगा? लेम्प बुझ जायगा। क्यों? नीचे-वाले छेदोंके बन्द हो जानेसे भीतर आक्सिजन न पहुँच सकेगा और चिमनीका मुँह बन्द हो जानेसे कार्बोनिक एसिडका बाहर निकलना बन्द हो जायगा। इसलिए लेम्पमें हवा आने-जानेके लिए अलग-अलग दो मार्गोंका होना बहुत ही जरूरी है। इसी प्रकार तुम्हारे उठने-बैठने, पढ़ने लिखने या सोनेके कमरेमें दो खिड़कियाँ होना बहुत ज़रूरी है जिससे एकसे साँस लेनेके लिए स्वच्छ वायु मिल सके और दूसरेसे कार्बोनिक एसिड बाहर निकल जा सके। एक मनुष्यके रहनेके लिए कमसे कम दस फ़ीट चौड़ा, दस फ़ीट लम्बा और दस फ़ीट ऊँचा कमरा होना चाहिए। उसमें एक आदमीके साँस लेनेके लिए आक्सिजन भीतर पहुँचनेके निमित्त वर्ग फुटके पाँचवें भागके विस्तारका छेद काफ़ी है। यदि आठ-दस फ़ीट लम्बी चौड़ी कोठरीमें भेड़ बकरियोंकी तरह बहुतसे लोग भर दिये जायँ और उसमें उन सबके साँस

लेनेके लिए आक्सिजन भीतर पहुचने और उन सबके साँससे निकलनेवाले कार्बोनिक एसिडके कमरेसे बाहर निकलनेके लिए काफ़ी रास्ता न हो तो उनकी क्या गति होगी? उनके जीवन पर आ बीतेगी। यहाँ तुमको हम एक ऐसीही घटना सुनाते है। कोई दस वर्षकी बात है, इन्दौरनगरके रेलवे स्टेशनका एक कुली प्लेगके कारण मालगाड़ीके एक डिब्बेमें रहा करता था। एक दिन रातको वह डिब्बेके भीतर अँगीठीमें आग जला और दरवाज़े बन्दकर सो गया। इससे उसकी मृत्यु हो गई। यह घटना साँससे निकलनेवाली हवाके जहरीलेपन और साँस लेनेके लिए काफ़ी ताज़ी हवाके न मिलनेका एक अच्छा दृष्टान्त है।

अब तुम समझ गये होगे कि जीवन और स्वास्थ्यके लिए आक्सिजन कितना ज़रूरी है। दूषित वायु साँस लेनेसे तन्दुरुस्ती सहजही नौ दो ग्यारह होती है तथा जीवन-ज्योति भी असमयमें ही बुझ जाती है। कमरेमें साफ हवा पहुँचने और दूषित वायु बाहर निकलनेके लिए खिड़कियो और दीवारोंमें छोटे छोटे छिद्रो या जालीदार किवाड़ोंका होना बहुत जरूरी है। जिस कमरेमें ये एक भी नहीं होते वह कमरा रहने योग्य नहीं होता। उसे कमरा नहीं मौतका पीजड़ा कहना चाहिए। यदि तुम तन्दुरुस्त रहना चाहते हो तो सदा हवादार और साफ़-सुथरे कमरेमें उठो बैठो, खाओ-पीओ, पढ़ो-लिखो और सोओ। जाड़ेके मौसममें बिस्तरेसे उठतेही कमरेकी खिड़कियाँ खोल दिया करो। जाड़ेके मौसममें बन्द कमरेमें लेम्प जलाकर मत सोओ। मुँहसे कभी लेम्प मत बुझाओ। कारण, ऐसा करनेसे लेम्पसे निकलने वाला कार्बोनिक एसिड तुम्हारे शरीरके भीतर पहुँच कर हानि पहुँचायेगा।

बैठने या सोनेके कमरेमें बहुत सी वस्तुओंका ढेर लगाना भी उचित नहीं। इससे साँस लेनेके लिए नवीन शुद्ध वायु कम मिलता है।

पदार्थोंके सड़ने तथा कूड़ा-करकटसे, जो घरोंके आस पास फेंक दिया जाता है, भी हवा बिगड़ जाती है।

गावोंकी हवा शहरोंकी हवासे अधिक स्वास्थ्यकारक होती है। कारण, शहरोंकी हवा घनी बस्ती और और तरह-तरहके कल कारखानोंके चलनेसे बहुत अधिक विगड़जाती है।

सभा-भवन, थियेटर आदिकी, जहाँ मनुष्योंका बड़ा जमघट होता है, हवा बिगड़ जाती है। ऐसी हवा साँस लेनेसे सिरमें दर्द होता, शरीर सुस्त हो जाता, भूख मर जाती, नींद नहीं आती और किसी किसीको दस्त तथा कै भी जारी हो जाता है।

रङ्गरेज, कसाई चमार आदिके घरोंके पासकी हवा प्रायः अशुद्ध रहती है। इसलिए इनके पड़ोसमें रहना उचित नहीं।

पृथ्वीमें हवा सदा साफ़ हुआ करती है। यदि ऐसा न होता तो पृथ्वी बिगड़ी हुई हवासे घिर जाती और किसीका भी जीवित रहना असम्भव हो जाता। हवा गैसोंके आपसमें मिलनेसे, आँधी, पौधे और बरसातसे शुद्ध होती है। कार्बोनिक एसिड साफ हवामें मिलकर बँट जाता और हलका हो जाता है। वह जितनाही अधिक बँट जाता और हलका हो जाता है उतनाही कम हानिकारक होता है। आँधीमें, सड़े हुए और दूषित पदार्थ, जोकि हवाको बिगाड़ते हैं उड़ जाते हैं। पौधे इनमें कार्बोनिक एसिड गैस लेते और आक्सिजन देते हैं। बरसातसे मैला बह जाता है।

वायुकी शुद्धताके लिए सारे घरकी, टट्टियां, मोरियों आदि की भी, अच्छी और नित्य सफ़ाई होनी चाहिए : रसोई घरमें धुवाँ निकलनेका मार्ग होना और पशुओंको रहनेके घरसे दूर रखना ज़रूरी है।

साँस लेनेके सम्बन्धकी एक और ज़रूरी बात हम तुम्हें यहाँ बताते हैं। वह यह है कि मुँहसे कभी साँस न लिया करो। साँस लेनेकी इन्द्रिय नाक है, मुँह नहीं। नाकसे साँस लेनेमें धूल आदि हानिकारक चीज़ें साँसके साथ शरीरके भीतर नहीं पहुँच सकती। कारण, नाकके बारीक बाल उनको रोक लेते हैं—इसके अतिरिक्त नाकमें हवा गरम करनेकी शक्ति है।

पाँचवाँ पाठ

प्रकाश

सूर्य प्रकाशका सबसे बड़ा आकर है। सूर्यसे सारे संसारको प्रकाश प्राप्त होता है। यदि सूर्यका प्रकाश न होता तो कोई जीव जीवित न रहता, न पौधे उग सकते और न वर्षा हो सकती। वसन्तऋतुमें तुम प्रायः सभी वृक्षोंको फूले-फले और नये-नये पल्लवोंसे विभूषित देखते हो। उस समय उनकी शोभा कैसी मनोहारिणी होती है। किन्तु खेद है इस ऋतुमें भी वह पौधा जिसे प्रकाश प्राप्त नहीं होता, अच्छी खाद और पानी पानेपर भी, विकसित नहीं होता, उलटे मुरझाता जाता है। पेड़के नीचेकी खेतीकी भी यही दशा होती है।

प्रकाशमें ही हमारी आँखें काम देती हैं और हम इधर-उधरकी चीज़ें देखते हैं। यदि प्रकाश न हो तो हम पाँव

पर पाँव रक्खे बैठे ही रह जायँ। यदि उठकर कहीं जानेकी कोशिश करें भी तो अन्य पदार्थोंसे टकराकर अङ्ग-भङ्ग हो जायँ।

सूर्यका प्रकाश प्राकृतिक है। चन्द्रमासे जो शीतल प्रकाश संसारको प्राप्त होता है, वह उसका नहीं। वास्तवमें चन्द्रमाको सूर्यसे ही प्रकाश प्राप्त होता है। दीपक, लेम्प, गैस आदिके प्रकाश कृत्रिम है। कृत्रिम प्रकाशसे स्वास्थ्यको कोई लाभ नहीं पहुँचता बल्कि प्रायः हानि पहुँचती है। केवल सूर्यका प्रकाशही हमारे स्वास्थ्यके लिए हितकर है। सूर्यका प्रकाश न पानेसे शरीर पीला और रोगी हो जाता है। हमारे देशमें ऐसे कितनेही घर मिलेंगे जिनमें मुश्किलसे दोपहरको सूर्यका प्रकाश घण्टे आध घण्टेके लिए पहुँचता है। ऐसे घरोंमें रहनेवाली पर्दा नशीन औरतें सदा दुबली-पतली, पीली और रोगिणी देखी जाती है।

घरमें सीलसे अनेक प्रकारके रोग पैदा होते हैं। जिन घरोंमे सूर्यका प्रकाश अच्छी तरह पडता है, उनमें सील नहीं रहता। सूर्यके प्रकाशसे कितनेही प्रकारके रोगोंके छोटे-छोटे और खाली आँखोंसे न दिखाई देनेवाले कीटाणु मर जाते है। कहावत है कि जिस घरमें सूर्यके प्रकाशका प्रवेश नहीं होता उसमे डाक्टरोंका प्रवेश होता है।

सूर्यके प्रकाशसे साँप, बिच्छू आदि ज़हरीले जीव भी भाग जाते है। क्षयके रोगीके लिए प्रातःकालके सूर्यका प्रकाश बड़ा हितकर है।

सूर्यका प्रकाश स्वास्थ्यके लिए हितकर है; किन्तु कड़ी धूप नहीं। कडी धूपमें घूमने-फिरनेसे सिरमें दर्द होने लगता है। इसलिए कड़ी धूपमें छतरीके बिना बाहर मत जाओ।

छठवाँ पाठ

भोजन

इस पाठमें हम तुम्हें भोजनके सम्बन्धकी ज़रूरी बातें बतायेंगे। यदि तुम उनपर ध्यान दोगे तो अनेक प्रकारके उदर रोगोंसे बच सकोगे। हम तुम्हें सबसे पहले भोजनकी पाचन-क्रिया सारांशमें बताते हैं।

खाद्य पदार्थ पहले मुँहमें पहुँचते हैं। जीभकी सहायतासे वहाँ वे दाँतोंसे काटे और कुचले जाते हैं। दाँतोंसे काटे और कुचले जानेके समय उनमें थूक मिल जाता है। थूकमें ऐसा रासायनिक क्षार है जो पचनक्रियामें सहायता पहुंचाता है। इसके बाद वे पक्वाशयमें पहुँचते हैं। वहाँ उनमें एक प्रकारका तेज़ाबी रस मिलकर पचनक्रियामें सहायता देता है। इसके बाद वे अँतड़ियोंमे जाते हैं। वहाँ यकृत्से पित्त और आँतोंसे अन्त्ररस आदि निकलकर पचनक्रियाको पूर्ण करते हैं। भोजन-का सार आँतोंसे नाड़ियोंके द्वारा हृदयमें पहुँचकर रक्तमें मिल जाता है। भोजनके सारसे शरीरको शक्ति और गरमी पहुँचती है। भोजनके अनावश्यक पदार्थ मलके रूपमें शरीर-से बाहर निकल जाते हैं।

भोजन और शरीरसे बहुत घना सम्बन्ध है। वह पदार्थ भोजन ही है जिससे हमारा शरीर बनता, बढ़ता और पुष्ट होता है। इसलिए भोजन ऐसा करना चाहिए जो शरीरके लिए लाभदायक हो। काम करनेसे शरीरका बल घट जाता है। भोजनसे शरीरमें नया बल आ जाता है। केवल यही नहीं, भोजनसे शरीरमें गरमी भी पैदा होती है।

भोजन भूख लगनेपर ही करना चाहिये। यदि तुम्हें किसी समय भोजन न रुचे तो जान लो कि भूख नहीं है। जब तुम्हें भूख अच्छी तरह लगेगी तब वही भोजन स्वादिष्ट मालूम होगा। क्योंकि भूखमें सूखी रोटियाँ भी मीठी मालूम पड़ती हैं।

भोजन भूखके अनुसार करना चाहिये; न बहुत कम और न बहुत अधिक। भूख शान्त हो जानेपर प्रकृति स्वयं भोजनसे हाथ खींचनेके लिए निर्देश करती है। प्रकृतिका निर्देश पाते ही भोजन करना बन्द कर देना चाहिए। जो लोग प्रकृतिकी आज्ञाकी अवज्ञा करते हैं वे बड़ाही अन्याय, दूसरोंपर नहीं, अपने शरीरपर करते हैं। बहुत अधिक भोजन करनेमें शरीरका पोषण नहीं शोषण होता है। शारीरिक शक्ति क्षीण हो जाती है। बहुत अधिक भोजन करना बहुतही हानिकारक है। आगमें उतनाही ईंधन डालना चाहिए जिससे वह सहजमें सुलग सके। ज़रा सी आग बहुत अधिक ईंधन डाल देनेसे धीरे-धीरे सुलगती या बुझ जाती है। यही दशा जठराग्निकी भी है। कम भोजन करनेसे शरीरको पोषक पदार्थ जितना चाहिए प्राप्त नहीं होते। इससे शरीर निर्बल हो जाता है। इसलिए भोजन सदा भूख और पाचनशक्तिके अनुसार करो।

बहुतसे मनुष्य इस भ्रमपूर्ण विचारमें पड़कर अधिक खाना खाते हैं कि जितनाही अधिक भोजन उनके शरीरको प्राप्त होगा उतनाही अधिक वे पुष्ट होंगे। इस विचारके फेरमें पड़कर वे दिनमें तीन या चार बार खूब डटकर खाना खाते हैं। ऐसे लोग अपना नाश अपने हाथों करते हैं।

आदत डालना सरल होता है। चार-छ बार नित्य खानेकी आदत पड़ सकती है। आदत पड़जानेपर हर बारके

भोजनके ठीक समयमें भूख भी मालूम हुआ करती है। किन्तु असलमें वह भूख सच्ची नहीं कृत्रिम होती है। यदि थोड़ी देर भी भोजनमें विलम्ब किया जाता है तो वह आपही आप शान्त हो जाती है।

एक सज्जन कहा करते थे कि अधिक भोजन और क्रोध समान रूपसे मनुष्यके घातक कर्म हैं। अधिक भोजन पाचन-शक्ति कम कर देता और क्रोध सिर उलट देता है।

मनु महाराज कहते हैं कि अति भोजन आरोग्य, दीर्घायु स्वर्गलाभ और पुण्य कार्यमें बाधा डालता है, इसलिए अति भोजन न करो।

ऐसे पदार्थ जो स्वादिष्ट तो हों किन्तु स्वास्थ्यको नष्ट करते हों, कभी न खाना चाहिये। स्वादिष्ट पदार्थ भूखसे अधिक खाये जा सकते हैं। इससे पक्वाशयमें बहुत अधिक भार पड़ता है और पाचन-शक्ति बिगड़ जाती है। नित्य मीठे-मीठे पदार्थोंको खाकर जीभको चटोरी मत बनाओ। जीभको अपने वशमें रक्खो। उसके गुलाम मत बनो।

प्रकृतिके अनुकूल भोजन करना बहुत अधिक लाभप्रद होता है। एकही पदार्थ एकको फ़ायदा और दूसरेको नुक़-सान कर सकता है। इसलिए अपनी प्रकृतिके अनुकूल सदा भोजन करो। ऐसी चीज़ें मत खाओ जो तुम्हें नुक़सान पहुँ-चाती हों और जिसका तुम्हें अनुभव हो। ऐसी बातोंमें अनुभवसे ही काम लेना चाहिए। किन्तु सदा एकही प्रकारका भोजन न करो। भोजनके पदार्थोंको बदलते रहो, जिससे शरीरको वे सब पदार्थ प्राप्त होते रहें जो उसके पोषणके लिए उपयोगी हैं।

जो चीज़ खाओ उसे दाँतोंसे खूब कुचल कर खाओ। ईश्वरने इसीलिए दाँत दिये हैं। जो पदार्थ दाँतोंसे खूब काटे-कुचले विना खाये जाते हैं वे अच्छी तरह नहीं पचते। कारण, उनमें थूककी क्रिया, जैसी चाहिए, नहीं होती। कुछ ऐसे भी जीव हैं जिनके पेटमें दाँत होते हैं। परन्तु मनुष्यके पेटमें दाँत नहीं होते। इसलिए भोजनको गलेके नीचे उतारनेके पहले दाँतोंसे खूब कुचलनेकी ज़रूरत होती है। भोजन जितना ही अधिक दाँतोंसे कुचला जाता है उतनाही अधिक उसमें थूक मिलता है। इससे पेटवाले रसोंको भोजन पचानेमें बड़ी सुविधा होती है।

मसाले और चटनियाँ खानेसे स्वास्थ्यको हानि पहुँचती है। इसलिए मसाले और चटनियाँ खानेकी आदत मत डालो; और खाओ ही तो बहुत कम।

कच्चा, बासी और सड़ा खाना खाने योग्य नहीं होता। ऐसा खाना कभी मत खाओ।

नित्य बाजारू खाना खानेसे स्वास्थ्य बिगड़ जाता है। प्रायः हलवाइयोंकी दूकानों और होटलोंमें सफ़ाईका व्यवहार बहुत कम किया जाता है। दूकानदारोंको भला सफ़ाईसे ग़रज़ भी क्या! उनको दामसे काम रहता है, सफ़ाईसे नहीं। जिनको हलवाइयोंकी दूकानों और होटलोंमें बनी हुई मीठी चीज़ें खानेकी आदत पड़ जाती है उनको अनेक प्रकारके रोग सताते हैं। ऐसे लोग कभी कभी हैजा आदि संक्रामक रोगोंके कठिन फन्देमें फँस जाते हैं। क्योंकि मक्खियाँ रोग-कीटाणुओंको लिये मिठाई आदिमें बैठती और उनको वहाँ छोड़ जाती हैं।

भोजन बहुत सफ़ाईसे तैयार होना चाहिए। भोजनको पकाते समय और पकानेके बाद भी किसी बर्तनसे ढक रखना चाहिए। इससे धूल उड़कर भोजनको मैला नहीं कर सकती।

बहुत गरम या बहुत ठंढा खाना आरोग्यकारी नहीं होता।

भोजनके साथ पानी बहुत थोड़ा-थोड़ा करके पीना चाहिए। भोजनके समय बहुत अधिक पानी पी लेनेसे पाचक-रस पतले पड़ जाते हैं। इससे उनकी शक्ति क्षीण हो जाती है।

भोजनके बाद इन्द्रियोंको थोड़ा विश्राम देना चाहिये। भोजनके बाद ही शारीरिक या मानसिक परिश्रममें जुट जाना उचित नहीं। भोजनके बाद कमसे कम आध घण्टा और अधिकसे अधिक एक घण्टा विश्राम करना स्वास्थ्यके लिए उपयोगी है।

मनुष्य स्वभावसे शाकाहारी है, मांसाहारी नहीं। ईश्वरने मनुष्यका पक्वाशय शाकाहार पचानेके उपयुक्त बनाया है मांसाहार पचानेके नहीं। मांस हमारे पेटमे उतना शीघ्र नहीं पचता जितना शीघ्र शाकाहार पचता है। मनुष्यके लिए मांस हितकर नहीं। मांसमें अनेक प्रकारके रोगोंके बीज भी पाये जाते हैं। मांसके साथ अशुद्ध और ज़हरीले परमाणु पेटमें चले जाते हैं। बाज़ारोंमें बेचाजानेवाला पालतू जानवरों का मांस जो लोग खाया करते है उनमेंसे ८० सैकड़ा कोई न कोई रोगसे बीमार अवश्य देखे जाते हैं। जो लोग ताक़त बढ़नेके ख़यालसे मांस खाया करते हैं वे भूल करते हैं। यद्यपि मांस शरीरमें मांस बढ़ाता है किन्तु शरीरको प्रायः रोगी भी बनाता हैं। मांस उत्तेजक भी होता है। उत्तेजक पदार्थ खानेवाले दीर्घजीवनकी आशा नहीं कर सकते।

मन भोजनसे बनता और पुष्ट होता है। मांसाहार तमोमय और शाकाहार सात्विक होता है। इसीलिए मांसाहारियोंका मन प्रायः तमोमय और शाकाहारियोंका सतोगुणी होता है।

दूध एक बढ़िया भोजन है। बच्चे केवल दूधको ही पीकर बडे होते है। जो बच्चोंके लिए पौष्टिक है वह बड़ोंके लिए पौष्टिक भला क्यों न होगा? दूध पीने और अन्नके साथ खाने. दोनों दशाओंमें शरीरको पुष्ट करता है। तथापि दूध पीनेकी अपेक्षा रोटी आदिके साथ मिलाकर खानेसे शरीरको अधिक फ़ायदा पहुँचता है। दूध सदा उबालकर खाना-पीना चाहिए, कच्चा नहीं।

घी भी अच्छा पौष्टिक है और भोजनमें उसका कुछ अंश रहना आवश्यक है, किन्तु बहुत अधिक नहीं।

शकर भी पौष्टिक है। वह अधिकतर ईखसे तैयार की जाती है। दूध अन्न, फल, और कन्दमूलोंमें भी शकरका अंश पाया जाता है। शकर भोजनको मीठा भी बनाती है। वह हमारे पक्काशयमें पचती भी बहुत जल्दी है। किन्तु शकरको मिठाईकी तरह खानेसे पक्काशय और दाँतोंको हानि पहुँचती है। मिठाइयोंमें शकरका बहुत अधिक हिस्सा रहता है। इसी कारण मिठाई बहुत अधिक और नित्य न खानी चाहिए।

अनाजके हरे और सूखे पौधोंकी डाल-पत्तियोंमें वे गुण हैं जो कितनेही प्रकारके पशुओंके शरीरकी वृद्धि, पोषण तथा उनमें कठिन परिश्रम करनेकी शक्ति लानेके लिए आवश्यक हैं। जिन पौधोंकी डाल-पत्तियोंमें ऐसे गुण हैं उनके फलोंमें

कैसे गुण होंगे यह तुम सहजहीमें समझ सकते हो। अनाज मनुष्यका प्राकृतिक आहार है।

फलोंमें अनाजसे भी बढ़ कर गुण हैं। भोजनके उपरान्त फल खानेसे बहुत लाभ होता है। क्योंकि फल पाचन-क्रियामें सहायता पहुँचाते हैं। फल खानेसे रक्त शुद्ध और उत्तम रहता है। कोष्ठबद्धता दूर होती है। गुर्दे और मूत्रेन्द्रियोंकी कार्यकारिणी शक्ति बढ़ जाती है। परन्तु कच्चे और सड़े-गले फल शरीरको हानि पहुँचाते हैं।

सातवाँ पाठ

जल

जल और शरीरसे क्या सम्बन्ध है, प्यास क्यों लगती है, जल पीना क्यों ज़रूरी है, पीनेका जल कैसा होना चाहिए आदि बातें इस पाठमें हम तुम्हें बतायेंगे।

संसारके प्रायः सभी जीवोंको जलकी जरूरत होती है। जलके बिना वृक्ष सूख जाते और जीव मर जाते हैं। मनुष्य भूखसे उतना जल्दी नहीं मरता जितना जल्दी पानी न पानेसे। सभी द्रव पदार्थोंमें खाद्य पदार्थोंमें भी—जैसे फल साग आदि—पानीका कुछ अंश रहता है। किन्तु वह शरीरके लिए पर्याप्त नहीं होता। इसलिए पानी पीनेकी ज़रूरत होती है। प्यास पानीसे बुझती है। चाय, काफ़ी, शराब आदि पीनेसे प्यास शान्त नहीं होती बल्कि तृष्णा बढ़ती है। मनुष्यको जल,

प्यास बुझानेके अतिरिक्त. सफ़ाई, भोजन पकाने तथा इसी प्रकारके अन्य कार्योंके लिए आवश्यक होता है।

इस पृथ्वीके गोलेमें जिस तरह तीन हिस्सा पानी और एक हिस्सा ज़मीन है उसी तरह हमारे शरीरमें भी तीन हिस्सा पानी और एक हिस्सेमें अन्य पदार्थ है। हमारे शरीरके रक्त, रस आदिमें जलका ही भाग अधिक है। हमारी इन्द्रियोंमें भी जलका कुछ न कुछ भाग रहता है। शरीरका जल साँस, पसीना, मूत्र, और मलके साथ बाहर निकला करता है। इस प्रकार जलके निकलनेसे शरीरमें जलका भाग कम होता जाता है। शरीरमें जलकी बहुत कमी हो जानेपर हमारी सारी इन्द्रियाँ जलके लिए तड़पने लगती हैं। इसीको हम प्यास कहते हैं। प्यास बुझानेके लिए या यों कहो, शरीरमें से जलका अभाव मिटानेके लिए पानी पीना पड़ता है। यदि प्यास लगनेपर पानी पीनेको नहीं मिलता तो शरीर शिथिल मालूम होता है. रक्त गाढ़ा हो जाता और बालोंसी बारीक नाडियोंमें दौड़ नहीं सकता, इन्द्रियोंका काम सुस्त हो जाता और शरीरका मल बाहर नहीं निकलता। सारांशमें तन्दुरुस्ती-को धक्का पहुँचता है।

जलके द्वारा मनुष्यका शरीर पुष्ट होता, शरीरको काम करनेकी शक्ति प्राप्त होती तथा भोजन पचता है। भोजन कोमल न होनेसे उसमें पाचक रसोंकी क्रिया उचित रूपमें नहीं होती और पचा हुआ पदार्थ तरल न होनेसे, रक्तमें पूर्णतया मिलकर शरीरमें नहीं पहुँच सकता। जल कठिन भोजनको कोमल और तरल बनाता है। इसके अतिरिक्त पाचक रसोंकी तैयारीके लिए भी जलकी जरूरत होती है। जल प्यास लगनेपर ही पीना चाहिये। एक बारमें अधिक

जलसे पेट भर लेना हानिकारक है। इससे प्यास भी शान्त नहीं होती। थोड़ा जल कई बारमें पीनेसे प्यास शान्त होती और शरीरको लाभ पहुँचता है। शारीरिक परिश्रम करनेके आध घण्टे बाद जल पीना चाहिए। बड़े सबेरे हाथ मुँह धोनेके बाद और रातमें सोनेके पहले जल पीनेसे शरीरको विशेष लाभ पहुँचता है। सबेरे गरम जल पीनेसे कोष्ठबद्धता, अजीर्ण, पथरी आदि रोग दूर होते हैं। भोजनके एक घण्टा पहले या तीन घण्टे पीछे जल पीनेसे अजीर्णसे पीड़ित व्यक्तिकी पाचन-शक्ति बढ़ती और भोजन सहजमें पचता है। ज्वरके रोगीको जल थोड़ा थोड़ा करके खूब पीना चाहिए।

पीनेका जल निर्मल, गन्ध रहित और सुस्वादपूर्ण होना चाहिए। परन्तु जलमें ये गुण होने पर भो कभी कभी कालरा, टाइफाइड ज्वर आदिके कीटाणु मिले रहते हैं। ऐसा जल पीनेसे मनुष्य इन रोगोंसे आक्रान्त हो जाता है। इसलिए पीनेके जलकी शुद्धताकी ओर विशेष ध्यान रखना चाहिये। पानीकी परीक्षा बोतलमें भरकर की जा सकती है। यदि एक दो दिनमें ही बोतलके पानीमें दुर्गन्धि पैदा हो जाय या तलमें मैल जमा हुई दीख पड़े तो समझना चाहिये कि पानी शुद्ध नही।

जल दो प्रकारका होता है—हलका और भारी। जिस जलमें खनिज पदार्थ बहुत अधिक मिले रहते है उसे भारी कहते हैं। जिस जलमें खनिज पदार्थ कम मिले रहते हैं वह हलका कहा जाता है। भारी जल साबुन मिलानेसे फट सा जाता है।

जल दो गैसों—हाइड्रोजन और आक्सिजनके संयेागसे बनता है। जलमें हाइड्रोजनका दो और आक्सिजनका एक भाग रहता है।

जल मिलनेका मुख्य ज़रिया बरसात है। बरसातके मौसममें समुद्रके जलमें भाफ़ उठती है। वह भाफ़ बादलके रूपमें हो जाती और पानी बरसता है। जब पानी बरसता है तब कुछ जल नदियोंमें बहकर फिर समुद्रमें चला जाता, कुछ तालावों-पोखरोंमें जमा होता और कुछ ज़मीनमें सोख जाता है। पानी ज़मीनमें प्रविष्ट होकर कुँओं और झरनोंमें पहुँचता है।

बहती नदियोंका जल अच्छा होता है। परन्तु बरसातमें वनस्पतियों और मट्टी आदिके संयोगसे नदियोंका जल दूषित हो जाता है। नदियोंके बहते पानीमें सदा नहाना, धोना, तथा चौपायोंको पानी पिलाना या नहलाना चाहिए, बँधे पानीमें नहीं। क्योंकि इससे जल दूषित हो जाता है।

जो पानी बहता रहता है वह शुद्ध होता है। जो पानी बहता नहीं वह जल्द बिगड़ जाता है। पोखरों और छोटे-छोटे तालावोंका जल जल्द बिगड़ता है। फिर भी लोग मल-मूत्र और वस्त्र पात्रादि धोकर उनका जल और भी दूषित कर देते हैं। येही नहीं चौपाये भी उनमें लोटते हैं। ऐसे जलाशयोंका जल स्वास्थ्यके लिए हितकर नहीं। स्मरण रक्खो, जिन तालावोंका जल गरमीके मौसममें सूख जाता या बहुत कम हो जाता है वे अत्यन्त रोगकारी होते हैं। गहरे और बड़े तालावका जल पीनेके लिए कुछ अच्छा होता है।

जिन कुँओंका जल ख़र्च होता और झरनोंसे नया जल पहुँचता रहता है उन कुंओंका जल नहीं बिगड़ता।

जिन कुँओंका जल ख़र्च नहीं होता उनका जल अवश्य दूषित होता है। कम गहरे और कच्चे कुँओंके जलकी अपेक्षा ईंट-पत्थर और चूनेसे चारों ओर चुने गये कुँओंका जल पीनेके लिए अच्छा होता है। बरसातमें आस पासका मैला घुल कर जलके साथ जमीनमें बहकर कच्चे कुँओंमें पहुँचता है। अतएव ऐसे कुँओंका जल न पीना चाहिए। कुँएँपर वृक्षकी छाया न होनी चाहिए। कारण, वृक्षकी पत्तियाँ कुँएँमें गिरकर जलको दूषित कर देती हैं। कुँएँसे पानी मँजे-धुले पात्रोंसे खींचना चाहिये मैले पात्रोंसे नहीं। सालमें कमसे कम एक बार जिन कुँओंकी सफ़ाई कराई जाती है उनका जल पीनेके लिए और कुँओंके जलकी अपेक्षा अच्छा होता है।

नलका जल पीनेके लिए बहुत अच्छा होता है, क्योंकि वह छानकर साफ़ किया जाता है।

वर्षाका जल पीनेके योग्य होता है किन्तु उसमें जमीनमें गिरते समय हवाके संयोगसे धूल आदि मैली चीजें मिल जाती हैं। इसलिए बरसातका जल छन्नेसे ढके हुए पात्रमें संग्रह करना अच्छा होता है।

जल चाहे नदी, तालाब, या कुँआँ कहींका हो छानकर पीना चाहिए। इससे जल पूर्णतया यद्यपि शुद्ध नहीं होता तथापि साफ़ हो जाता है। बहुतसे लोग साफ़ करनेके लिए कोयले और बालूसे छाननेका काम निकालते हैं। इसकी क्रिया इस प्रकार है। चार घडे एक दूसरेके ऊपर रक्खे जाते हैं। ऊपरवाले तीन घडोंमें छेद कर दिया जाता है। ऊपरके घड़ेमें पानी भरा जाता है। उसके नीचेके घड़ेमें लकड़ीका

कोयला रहता है। कोयलेवाले घड़के नीचेके घड़ेमें वालू रहती है। इन तीन घड़ोंमेंसे जल बूंद-बूंद चूकर नीचेके घड़ेमे इकट्ठा होता है और वह पीनेके काममे लाया जाता है। एक घड़ेमें ही वालू और कोयला भर देनेसे तीन घड़ोंसे भी छाननेका काम निकल सकता है। किन्तु कमसे कम एक सप्ताहमे घड़ोंका कोयला या वालू धूपमें सुखा लेना या बदल देना चाहिए। नहीं तो उनमें प्रकाश न पड़नेके कारण रोगोंके कीटाणु उत्पन्न हो जाते हैं। वे पेटमें पहुँच कर कितने ही प्रकारके रोग पैदा करते हैं। इसके सम्बन्धको एक बात और भी याद रखनी चाहिए। वह यह है कि वालू सूखी और साफ़ जगहसे लानी चाहिए।

जल औषधियोंसे भी शुद्ध किया जा सकता है। परमेगनेट आफ पोटाश जल शुद्ध करनेकी एक अच्छी और सस्ती दवा है। इससे जल लाल होकर आठ घण्टेमें शुद्ध हो जाता है। जलको अच्छी तरह उबालना शुद्ध करनेकी उत्तम रीति है। इससे जलमें मिले दूषित पदार्थ पात्रकी तलीमें बैठ जाते और रोग पैदा करने वाले कीटाणु मर जाते हैं। हैज़ेके दिनोंमें जल अवश्य उबालकर पीना चाहिए। जिस जलमें बास आती हो या जो जल हरे रंगका हो, उसका अवश्य परित्याग करना चाहिए।

आठवाँ पाठ

व्यायाम

व्यायाम शारीरिक परिश्रमका नाम है। व्यायाम अनेक प्रकारके होते हैं। जैसे डम्बेल करना, दण्ड-बैठक करना, मुद्गर फेरना, किश्ती चलाना, गदका फरी खेलना, शिकार

खेलना, क्रिकेट-फुटबाल खेलना, जिमनास्टिक करना, दौड़ना-घूमना, तैरना इत्यादि इत्यादि। अन्य कठिन शारीरिक परिश्रम भी व्यायामके अन्तर्गत हैं। व्यायाम करनेसे तन्दुरुस्ती बढ़ती है। शरीरमें शीघ्रही बलका विकाश होने लगता है। कारण, शरीरको फेफड़ोंद्वारा अधिक आक्सिजन मिलता है। पसीना निकलनेसे शरीरकी दूषित वस्तुयें बाहर निकल जाती हैं; पाचनशक्ति प्रबल हो जाती, शरीरके पुट्ठे मज़बूत होते, दिल मज़बूत और बड़ा हो जाता तथा उसकी परिश्रम-शक्ति बढ़ जाती, फेफड़े मज़बूत हो जाते और दिमाग़ ठंढा रहता है इत्यादि। व्यायामसे शरीरमें सुस्ती नहीं रहती, भूख खुलकर लगती है, रातमें नींद अच्छी आती है, मन सर्वदा प्रफुल्लित रहता है। बुद्धिका विकाश होता है, शरीर सुन्दर, सुडौल और हृष्ट-पुष्ट हो जाता है। जो लड़के सुन्दरताके प्रेमी हैं, उन्हें व्यायाम अवश्य ही करना चाहिये। जवाहिरसे जड़े जेवर और भड़कीले कपड़े शरीरकी सुन्दरताको बढ़ाते हैं सही, किन्तु सुन्दरता ला नहीं सकते। जिन लोगोंमें सुन्दरताका अभाव है, चाहे वह प्राकृतिक ही क्यों न हो, व्यायाम उनके मुखमें एक ऐसी ज्योति छिटका देता है जो कुरूपतामें भी सुरूपताका विधान करती है। रूपमें अच्छी आकर्षण शक्ति होती है। खिले या अधखिले फूलको सभी हाथमें लेते और उसे सूंघते हैं परन्तु मुरझाये फूलोंको कोई छूता या देखता नहीं। यदि रूपवान् होना चाहते हो तो व्यायामके प्रेमी बनो। यह सदा स्मरण रक्खो कि तरह-तरह के चटक-मटक के फेशन शरीरमें सुन्दरता ला नहीं सकते, अलबत्ता सुन्दरताकी वृद्धि कर सकते हैं।

व्यायाम न करनेसे शरीर आलसी हो जाता है। शरीरसे थोड़ा भी परिश्रम लेना कठिन मालूम होता है। ऐसे लोग न अपनी ही भलाई कर सकते है न दूसरोंकी ही।

दिलसे खेल खेलने और जिमनास्टिक करनेवाले लड़कोंके मुखमण्डलमें जो ज्योति चमकती है वह व्यायाम न करनेवाले लड़कोंके मुखमें कहाँ। ऐसे वहुतसे लड़के देखे जाते हैं जो दो चार दिनके व्यायामसे ही हतोत्साह हो जाते हैं। कारण वे इतना परिश्रम शरीरसे लेते हैं जितना परिश्रम सहन करनेकी उनमें ताकत नहीं होती। शुरू-शुरूमें व्यायाम वहुतही थोड़ा करना चाहिए। अनन्तर धीरे-धीरे उसके वढ़ानेकी चेष्टा करनी चाहिए। धीरे-धीरे व्यायाम वढ़ानेसे शरीरकी शक्ति क्रम-क्रमसे वढ़ती है। इससे शुरू-शुरूके थोड़े व्यायाममें जितनी थकावट मालूम होती है उससे अधिक थकावट, वढ़े हुए व्यायाममें नही मालूम होती। धीरे-धीरे व्यायाम वढ़ानेसे एक प्रकारकी आदत वनती है और मनुष्य व्यायामसे निरुत्साह नही होता। लोहार दिन भर भारी हथौड़ेकी सैकड़ों चोटें चलाया करता है। लकड़ी काटनेवाला मज़दूर दिन भर कुल्हाड़ी चलाता है। ऐसे काम यदि किसी साधारण या और ऐसे काम न करनेवाले मनुष्यसे करानेका प्रयत्न किया जाय तो वह घण्टे आध घण्टेमें ही फिस वोल जायगा। कारण, उसे ऐसे काम करनेकी आदत नहीं है। इसलिए व्यायाम या शारीरिक परिश्रम, चाहे वह किसी प्रकारका हो, उसके करनेकी आदत डालो। क्रम-क्रमसे परिश्रम वढ़ानेपर ही आदतका पड़ना सम्भव है। सवल स्वास्थ्य व्यायामका ही फल होता है।

प्रसिद्ध डाक्टर विनशिप लड़कपनमें बहुत कमज़ोर थे। स्कूलमें लड़के उनसे चुटकियाँ लेते और उनका गहरा अपमान करते थे। शरीर सबल न होनेके कारण वे सब अपमान सह लेते थे। पर इससे उनका हृदय बहुत खिन्न रहता था। उनकी यह खिन्नता बढ़ती ही गई। और अन्तमें इससे उद्धार पानेके लिए वे उपाय सोचने लगे। इसके लिए शरीरको सबल बनाना ही उन्होंने निश्चित किया और नियमित रूपसे व्यायाम करनेकी ठान ठानी। धीरे-धीरे व्यायाम बढ़ाने लगे। इससे कुछ कालके अनन्तर ही डाक्टर विनशिपमें अपूर्व शक्ति आगई और फिर लड़कोंको उनसे छेड़-छाड़ करनेका साहस न होने लगा। अच्छी शक्ति, शरीरमे, आजानेपर भी डाक्टर विनशिप व्यायाम बढ़ाते गये। इससे उनका शरीर अधिक हृष्ट-पुष्ट हो गया। उनकी शक्तिको देख लोग हक्के-बक्के रह जाते थे। कन्धेमें लगी हुई बद्धियोंके सहारे वे अड़तीस मन का बोझ, जिसे मज़बूतसे मजबूत गाड़ीवाला घोड़ा मुश-किलसे खींच सकता है, उठा लेते थे।

आधुनिक भीम प्रोफ़ेसर राममूर्ति नायडूके शारीरिक कौशल कदाचित् तुमने देखे होंगे। यदि देखे न होंगे तो सुने अवश्य होंगे। मोटी-मोटी लोहेकी जञ्जीरें तोड डालना, २०-२० घोड़ेकी ताकत रखनेवाली दो मोटर गाड़ियोंकी गतिको एक साथही रोक देना उनके लिए हँसी खेलका काम है। सोचो तो, उनके शरीरमें ऐसी ताक़त कहाँसे और कैसे आ गई। बहुतसे लोग कहते हैं कि उनको दैवी-शक्ति प्राप्त है। किन्तु असलमें यह बात नहीं। उनकी शारीरिक शक्ति नियमित रीतिसे किये गये व्यायामका फल है। अचरजके काम कर दिखाना, सबके लिए सम्भव नहीं; यह बात नहीं

है। नियमित रीतिसे व्यायाम करने और शरीरकी शक्तिकी बढ़तीकी ओर पूरा ध्यान रखनेसे सब कुछ सम्भव है। बालको ! यदि तुम व्यायामके प्रेमी बनोगे तो तुम्हारे शरीरमें अच्छी शक्ति आ जायगी और तुम हट्टे-कट्टे हो जाओगे। यदि तुम व्यायामके द्वारा विशेष प्रकारकी कोई शक्ति प्राप्त न कर सको तो भी तुम्हारी तन्दुरुस्ती बहुत बढ़-चढ़ जायगी। तन्दुरुस्तीके कारण, तुम्हारा दिल हर काममे, जिसे तुम हाथमें लोगे, लगेगा। दिनरातका तुम्हारा समय सुखसे बीतेगा। साथही, रोगके सहन करनेकी शक्ति तुममें आ जायगी और छोटी-मोटी बीमारियोंके कारण तुम्हें चारपाईमें क़ैद न होना पड़ेगा। पहलेकी अपेक्षा पढ़ने-लिखनेमें भी तुम्हारा दिल अधिक लगेगा। तुम्हारी बुद्धि-शक्ति भी बहुत बढ़ जायगी। क्योंकि मानसिक और शारीरिक शक्तिका परस्पर घनिष्ठ सम्बन्ध है। शरीरकी शक्तिके अनुसार मानसिक शक्ति घटती-बढ़ती है। जिनकी शारीरिक शक्ति अच्छी होती है, उनकी मानसिक शक्ति भी बढ़ी-चढ़ी होती है।

एक सुप्रसिद्ध सैनिकका कथन है कि खेलकूदके कारण मैंने सब लड़ाइयाँ जीती थीं। वेलिङ्टनने एटननगरमें लड़कोंको खेलते देखकर कहा था कि वाटरलूकी लड़ाई मैदानोंके खेलकूदके कारण ही जीती गई थी।

असलमें मनुष्यके शरीरका सङ्गठन ही कुछ ऐसा है, जिसके लिए परिश्रम करनेकी आवश्यकता है। शरीरके जिसी अङ्गसे परिश्रम कम लिया जायगा वही निर्बल हो जायगा। बॉयाँ और दहिना हाथ इसका उदाहरण है। दौड़-धूप, दण्ड-बैठक और मुद्गर हिलानेसे शरीरके अङ्ग-प्रत्यङ्गको

परिश्रममें भाग लेना पड़ता है। इससे शरीरके सब अङ्ग दृढ़ होते हैं। टहलना सबसे अधिक सरल और साधारण व्यायाम है। दौड़ना, उछलना, कूदना आदि टहलनेके परिवर्तित रूप हैं। टहलनेसे भी शरीरको बहुत लाभ पहुंचता है। हाथ, पैर और कमरके पुट्ठे मज़बूत होते हैं। इसके सिवाय गति दर्शनीय बन जाती है। मैदानमें टहलना अधिक लाभकारी है। कमसे कम दो-तीन मील नित्य टहलना चाहिए। शुरू-शुरूमें बहुत दूर तेज़ीके साथ टहलना उचित नहीं। इससे पैरके पुट्ठे कड़े हो जाते हैं और वे मनुष्यको टहलनेसे निरुत्साहित करते हैं। टहलते समय शरीर सीधा और छाती आगे बढ़ी हुई रखनी चाहिए। हाथकी हथेली खुली हुई और पीछेकी ओर होनी चाहिए। ज़मीनमें पहले एँड़ी और फिर अँगूठा रखना चाहिए। हाथको स्वाभाविक रीतिसे हिलने देना चाहिए।

यह देखा जाता है कि बहुतसे लड़के हँसी-खुशीके साथ बिना कष्ट या विशेष थकावटके मील दो मील-तक बराबर दौड़ सकते हैं। किन्तु सब लड़के दौड़में उनकी बराबरी नहीं कर सकते। कारण, उनको दूर-तक दौड़नेका अभ्यास नहीं। अभ्यास पैदा करनेसे वे उनकी बराबरी कर सकते हैं, बल्कि उनसे अधिक दूरतक दौड़ सकते हैं। शारीरिक परिश्रम करनेवाले सभी लड़के या युवक तन्दुरुस्त देखे जाते हैं। यदि तुम स्वस्थ और सबल होना चाहते हो तो व्यायाम करना शुरू कर दो। परन्तु यह सदा स्मरण रक्खो कि शुरू-शुरूमें थोड़ा और नियमित रीतिसे व्यायाम करना तन्दुरुस्तीके लिए हितकर है। नहीं तो शरीरको लाभ पहुँचनेके बदले हानि पहुँचती है। व्यायाम सदा स्वच्छ हवामें करो।

नवाँ पाठ

विश्राम

शारीरिक या मानसिक किसी प्रकारका परिश्रम करनेपर विश्राम लेनेकी ज़रूरत होती है। विश्रामसे शरीर और मन दोनोंकी थकावट दूर हो जाती है। विश्राम करनेके लिए ही दफ़्तरों और कारखानोंमें शारीरिक या मानसिक परिश्रम करनेवालोंके लिए सप्ताहमे एक दिन छुट्टी रहती है। इसी कारण प्रत्येक सप्ताहमे एक दिन तुम्हारा स्कूल भी अवश्य वन्द रहता है। लड़कों और वड़ोंकी शक्तिमें वड़ा अन्तर होता है। लड़के वड़ोंकी अपेक्षा काम करनेसे वहुत जल्द थक जाते हैं। इसीलिए तुमको स्कूलके समय आध घण्टेकी छुट्टी विश्राम करनेके लिएभी मिलती है। यह प्राकृतिक नियम है कि एक ही प्रकारका कार्य्य करनेसे शरीर थक जाता है। इस-लिए कार्य वदलते रहना चाहिए। कमरेमें बैठे मानसिक परिश्रमके वाद खुली हवामे शारीरिक परिश्रम करनेसे थकावट तो दूर होती ही है किन्तु स्वास्थ्य भी अच्छा और चित्त प्रसन्न रहता है। इसलिए मानसिक परिश्रमके वाद खुली हवामे शारीरिक परिश्रम कर मनको विश्राम दो, मैदानमे दो-तीन मीलतक टहल आओ, खूब खेलो-कूदो और आनन्द मनाओ। खेलकूद या टहलनेका समय हो जानेपर पढ़ो-लिखो तथा दूसरे ज़रूरी काम करो। इससे तुम्हारे स्वास्थ्यको लाभ पहुँचेगा।

सोनेसे शरीरको वहुत विश्राम मिलता है। दिनभरके शारीरिक और मानसिक परिश्रमोंसे जो थकावट आ जाती है

वह सोनेसे दूर हो जाती है। सोना मनुष्यके लिए, पशु पक्षियोंके लिए भी, परमावश्यक है। सोये बिना दिमाग़में गरमी चढ़ जाती और तबीअत ठिकाने नहीं रहती। नित्य बहुत अधिक या बहुत कम समयतक सोना ठीक नहीं। बहुत अधिक सोनेसे शरीर सुस्त हो जाता है। बहुत कम सोनेसे स्वास्थ्य बिगड़ जाता है।

बारह वर्षकी उमरके बालकबालिकाओंको ६ घण्टेके लगभग सोना चाहिए। इससे अधिक उमरवालोंको ७ घण्टेके लगभग।

सोनेके लिए रातका समय ही अच्छा है। रातमें जल्दी सो जाने और प्रातःकाल उठ बैठनेसे स्वास्थ्यको लाभ पहुँचता है।

खाना खाकर ही सो रहना ठीक नहीं। क्योंकि इससे बुरे-बुरे स्वप्न होते हैं। सोनेके समय पकाशयका काम ढीला होनेसे भोजन भी अच्छी तरह नहीं पचता।

कच्चे ख़ासकर गीले फ़र्शपर बिस्तरा बिछाकर सोना ठीक नहीं। इससे सिरमें दर्द और अन्य रोग हो जाते हैं। इसके अतिरिक्त साँप, बिच्छू आदिके काटनेका भी डर रहता है।

सोते समय साँस लेनेके लिए शुद्ध वायुकी बड़ी ही ज़रूरत होती है। इसलिए ऐसे कमरेमें सोना चाहिए जिसमें शुद्ध वायु भीतर आने और दूषित वायु बाहर निकलनेके लिए काफ़ी रास्ता हो। सोते समय मुँह खुला रहना चाहिए। जिससे साँस लेनेमें कोई कठिनता न हो।

जिस कमरेमें सील हो, अथवा सूर्यका प्रकाश न पहुँचता हो, उसमें सोना स्वास्थ्यके लिए हितकर नहीं। ऐसे कमरोंमें सोनेसे शरीरकी गरमी कम पड़ जाती और रोग पैदा करनेवाले कीटाणुओंसे मिली हवा साँस लेनेको मिलती है।

रातमें जब ओस गिरता हो, तब खुले मैदानमें न सोना चाहिए। इससे हाथ पैर टूटते हैं और कभी कभी ज्वर भी आ जाता है।

दसवाँ पाठ

वस्त्र

शरीरको ढकनेके लिए उसे अधिक गरमी, सरदी तथा नमीसे बचानेके लिए कपड़े पहने जाते हैं। इसलिए कपड़े ऐसे पहनना चाहिए जो शरीरको सरदी, गरमी या नमी से बचा सकें। जिस कपड़ेसे शरीरकी गरमी बाहर नहीं निकलने पाती उससे स्वास्थ्यको लाभ पहुँचता है। ऐसा कपड़ा पहननेसे शीतऋतुमें शरीरकी गरमी बाहर नहीं निकलती तथा ग्रीष्म-ऋतुमें लू और धूपसे शरीरकी रक्षा होती है। कपड़ा हलका और सछिद्र भी होना चाहिये। हलके कपड़ेसे शरीरको भार नहीं मालूम होता। कपड़ा सछिद्र होनेसे त्वचाको साँस लेनेमें बाधा नहीं पड़ती। साधारणतः पाट, रेशम, ऊन और सूतके बने कपड़े पहने जाते हैं। ऊनी कपड़ा सबसे अच्छा होता है। उससे शरीरकी गरमी बहुत अधिक बाहर नहीं निकलती। वह नमी धीरे धीरे सोखता है। इसलिए मनुष्यको पसीनेसे उतनी ठंढ नहीं मालूम होती जितनी कि सूतके कपड़ोंसे

मालूम होती है। इसलिए यदि हो सके तो नीचे कोई ऊनी वस्त्र पहने रहा करो।

कपड़ेके रंगका भी असर स्वास्थ्यपर पड़ता है। काले बादामी और अन्य गहरे रंगोंकी अपेक्षा हलके रंगके कपड़े गरमी अधिक ग्रहण करते और त्याग कम करते हैं तथा उनके भीतर प्रकाश अधिक प्रवेश करता है। प्रकाश सफ़ेद कपड़ेको शीघ्र पार कर जाता है।

फिर भी मौसमके अनुसार कपड़े पहनने चाहिए। गरमी-के मौसममें उतने कपड़े पहननेकी ज़रूरत नहीं होती जितना कि सरदीके मौसममें। सरदीके मौसममें ऐसे कपड़े पहनना स्वास्थ्यके लिए बहुत आवश्यक है जो शरीरको सरदीसे बचा सकें। गरमीके मौसममें ऐसे कपड़े पहनने चाहिए जो शरीरको गरमीसे बचा सकें। सरदीके मौसममें सूतके बने पतले कपड़े पहनना ठीक नहीं है। इससे शरीरके वृद्धि-विकाशमें बाधा पड़ती तथा रुग्ण हो जाने की सम्भावना रहती है।

सिर और कंठको कपड़ेसे ढके रहना आवश्यक है। परन्तु गरम कपड़ोंसे नहीं। कारण, इससे पसीना निकलने लगता है और शरीरमें सरदी दौड़ती है। सरदीके मौसममें सोते समय रातको टोपी पहनना चाहिए।

पहननेके कपड़े ढीले भी होने चाहिए, जिससे अङ्ग-प्रत्यङ्ग सहजमें घुमाये-फिराये जा सकें। छातीका कपड़ा ख़ासकर ढीला होना चाहिए। नहीं तो साँस लेनेमें रुकावट पड़ती है। इससे फेफड़े रोगी हो जाते हैं। फेफड़ोंके रोगी हो जानेसे रक्त दूषित हो जाता तथा शरीरका स्वास्थ्य बिगड़ जाता है।

पतलूनके ऊपर कड़ा वेल्ट बाँधना स्वास्थ्यके लिए हानिकारक है। इससे यकृत्को हानि पहुँचती और अजीर्णरोग स्वास्थ्य नष्ट कर देता है। तंग कपड़े बच्चोंकी बाढ़में बाधा डालते हैं। इसलिए उनको सदा ढीले कपड़े पहनाना चाहिए।

गीले कपड़े पहननेसे शरीरको बहुत अधिक हानि पहुँचती है। क्योंकि इससे रक्त शीघ्रतापूर्वक शरीरमें नहीं दौड़ता। इसलिए गीले कपड़े न पहना करो। यदि कभी ऐसा समय ही आ जाय तो कपड़ा पहन कर टहलते रहो, जिससे वह सूख जाय।

मैले कपड़े शरीरके लिए हानिकारक होते हैं। जो कपड़ा त्वचासे लगा रहता है वह पसीनेके कारण बहुत जल्द मैला हो जाता है। इसलिए ऐसे कपड़ेको कमसे कम एक सप्ताहमें अवश्य धुला डालना चाहिए। गरमीके मौसममें ऐसे कपड़ेको नित्य बदलना या धूपमें सुखा लेना अच्छा होता है। दिनमें जो कपड़े पहने जाते हैं उनको रातमें बदल देना उचित है। इससे उनका पसीना सूख जाता है।

ओढ़ने-बिछानेके कपड़े साफ़, सूखे और गरम होने चाहिए। मैले और ठंढे कपड़े ओढ़ने-बिछानेसे प्रायः तन्दुरुस्ती बिगड़ जाती है। कमसे कम एक सप्ताहमें ओढ़ने-बिछानेके चादर अवश्य धुला लिया करो तथा बिस्तरेको धूपमें फैला दिया करो।

ग्यारहवाँ पाठ

सदाचार

सदाचार शरीरका भूषण और जीवनकी कसौटी है। मनकी शुद्धता सदाचारका मन्त्र है। सच्चाई, ईमानदारी, सुशीलता, संयम आदि सदाचारकी जड हैं। इसलिए जो कुछ काम करो या कहो उसमें सचाई और ईमानदारी हो। दूसरोंके साथ सुशीलताका व्यवहार करो और संयमी बनो।

आत्मसम्मान सदाचारका एक प्रधान अङ्ग है। अपना सम्मान आप ही करना आत्मसम्मान कहा जाता है। असलमें जो अपनी क़दर आप करता है वह दूसरोंकी भी क़दर करता है। हम तुम्हें यहाँ आत्मसम्मानका एक उदाहरण सुनाते हैं। एक बार एक लड़का अपने एक पड़ोसीके घर गया। जब वह वहाँ पहुँचा तो उसने देखा कि घरमे कोई नहीं है। एक तरफ़ एक डलिया आमोंसे भरी हुई रक्खी थी, परन्तु उसने टोकरीमें हाथतक न डाला। इतनेहीमे घरका मालिक आ पहुँचा। उसने पूछा—"तुमने आम क्यों नहीं चुराये? यहाँ कोई देखनेवाला तो था नहीं।" लड़केने जवाब दिया "देखनेवाला था क्यों नहीं? मैं स्वयं ही तो देखनेवाला था। मैं अपने आपको कोई बेईमानीका काम करते हुए नहीं देखना चाहता।" यह एक साधारण उदाहरण है, किन्तु इससे लड़केका आत्मसम्मान प्रकट होता है। आत्मसम्मानसे जीवन पवित्र होता है। इसलिए आत्मसम्मानके प्रेमी बनो। जो काम तुम्हारे अन्तःकरणमें ग्लानि पैदा करते हैं या तुम्हारे आत्मसम्मानको घटाते हैं ऐसे कामोंसे सदा दूर रहो।

घर सदाचारका एक अच्छा पाठागार है। वहां सदाचारके सबक बड़ीही अच्छी तरह सीखे जा सकते हैं। इसलिए घरमे मातापिताकी आज्ञाओंका नम्रतापूर्वक सचाई और ईमानदारीके साथ पालनकर, भाई बहनोंके साथ सुशीलता और प्रेमका व्यवहारकर, सदाचारी बननेकी आदत डालो।

शरीरको तन्दुरुस्त रखनेके लिए भी सदाचार कम आवश्यक नही। आचरणका प्रभाव मनपर विशेष रूपसे पडता है। मन शरीरका राजा है। अच्छे आचरणोंसे मन प्रसन्न रहता और बुरे आचरणोंसे मन उदास और चिन्तित रहता है। मनकी प्रसन्नतासे तन्दुरुस्ती बढ़ती और मनकी खिन्नता और चिन्तासे तन्दुरुस्ती बिगड़ती है।

आचरणपर सङ्गतिका बहुत बड़ा असर पड़ता है। मनुष्य अच्छी या बुरी जैसी सङ्गतिमें रहता है उसका आचरण भी प्रायः वैसाही हो जाता है। लोकोक्ति है कि गधोंको घोड़ोंके अस्तबलमें बाँध दो तो और कुछ न सही किन्तु दुलत्ती फेंकना वे अवश्य सीख जायँगे। दुष्ट सङ्गतिके कारण मनुष्य दूसरोंपर और अपने शरीरपर बड़े बड़े अत्याचार करता है और असमयमें ही अपने जीवन-रत्नको खो देता है। इसलिए दूसरोंका साथ बहुत सोचसमझकर करो। सङ्गति करो तो अच्छोंकी: या सङ्गतिही न करो। बुरोंका साथ करनेसे अकेले रहना अच्छा। सदा ऐसे लड़कोंका साथ करो जो तुम्हारे समान हों या तुमसे अच्छे हों।

बारहवाँ पाठ

हानिकर पदार्थ

शराब

शराब एक प्रकारका विष है। उसमें जीवनाशक गुण हैं। एक मेढककेा शराबके पीपेमें छोड़ दो और देखो कि वह कितनी जल्दी मरता है। मनुष्यके लिए भी शराब कम घातक नहीं। कड़ी शराब बहुत अधिक परिमाणमें पी लेनेके कारण अबतक न मालूम कितने मनुष्य संसारसे उठ चुके हैं।

शराबसे दिमाग़, कलेजा और गुर्दोंको हानि पहुँचती है। इससे रक्त दूषित हो जाता, शक्ति क्षीण हो जाती, आँखकी ज्योति कम पड़ जाती और सुनाई कम देता है। शराबमें बहुत लिप्त होनेका परिणाम रोग, विक्षिप्तता एवं मृत्यु है।

शराब दुर्गुणोंकी जड़ है। शराब पीनेसे संसारके सब दुर्गुण मनुष्यमें आपही आ जाते हैं। शराब पीकर मनुष्य अपनी हत्या तेा करता ही है परन्तु दूसरोंपर भी बड़े-बड़े अन्याय करता है। शराब पीनेवालेका कोई विश्वास नहीं करता और न वह शिष्ट समाजमें बैठने येाग्य रहता है। न वह आप अपनी भलाई कर सकता है और न दूसरोंकी। उसका मनुष्य-येानि ग्रहण करना निरर्थक होता है।

कितनेही लोग इस ख़यालसे शराब पीते हैं कि उससे शरीरमें ताक़त आती है। किन्तु असलमें यह बात नहीं है। शराबके नशेकी हालतमें मनुष्य उतना बोझ नहीं उठा सकता जितना कि वह तब उठा सकता है जब नशेकी

हालतमें नहीं होता। शराबसे शरीरमें शक्ति आती है इस प्रकारका ख़याल भूलसे भरा है। शराब उत्तेजक है, बलवान् बनानेवाला नहीं। थके घोड़के लिए जैसे चाबुक है, वैसेही मनुष्यके लिए शराब है। कोड़ेकी मारसे घोड़ा कुछ तेज़ दौड़ने लगता है, किन्तु इससे वह बलवान् नहीं होता।

शराबसे केवल स्वास्थ्यही नहीं धन भी नष्ट होता है। कितनेही धनी पुरुष शराबमें लिप्त होनेके कारण कङ्गाल हुए देखे जाते हैं। मनुष्यमें शराब पीनेकी आदत बहुत ख़राब आदत है। यह आदत सोहबतसे पड़ती है। शराब पीनेकी आदत जब पड़ जाती है तब उसे छोड़ना कठिन होता है। जिसने शराब पीना एकबारगी छोड़ दिया उसे बड़ा भाग्यवान समझना चाहिये।

याद रक्खो, शराब पीनेसे पढ़ना-लिखना सब चौपट हो जाता चित्त पाप कर्मोंमें लीन रहता, कुलकी मान-मर्य्यादापर हरताल पुत जाता तथा जीवनका अन्त भी जल्दी ही हो जाता है।

विद्यार्थियो! संसारका भविष्य तुम लोगोंपर निर्भर है। संसार तुम्हारी ओर आशाकी दृष्टिसे देख रहा है। इसलिए पढ़ने-लिखनेमें मन लगा अपनी प्रवृत्तियोंको ऐसे साँचेमें ढालो जिससे संसारका हित हो सके। तुम्हारे पहचानवाले जो लड़के शराब पीते हों उनको शराबके दोष समझाकर उनसे शराब एकदम छोड़ानेकी चेष्टा करो और यदि वे तुम्हारा कहना न मानें तो उनको बुरा समझकर उनका साथ न करो।

तमाकू

तमाकूकी गिनती भी विषोंमें है। काउण्ट बोकमेंने अपने सालेकी हत्या करनेके लिए तमाकूके तेलका व्यवहार किया था।

तमाकू खाना, पीना या सूँघना शरीरके लिए बहुतही हानिकर है। तमाकू खाने या पीनेसे भूख नष्ट हो जाती, थूक, जोकि एक पाचक रस है, बहुत अधिक व्यर्थ नष्ट होना, रक्त दूषित हो जाता, पाचन शक्ति क्षीण हो जाती, दिल कमज़ोर हो जाता, कण्ठमें छाले पड़ जाते तथा नेत्रोंकी ज्योति कम हो जाती है। इससे मनुष्यको क्षय, कैंसर, लकवा आदि असाध्य रोग भी हो जाते हैं।

तमाकू पीनेसे ही नहीं, तमाकू पीने वालोंकी समाजमें बैठनेसे भी शरीर अस्वस्थ हो जाता है। कारण, तमाकू पीने वालोंके मुँहसे छोड़ा हुआ धुवाँ हवामें मिल कर साँसके द्वारा शरीरके भीतर पहुँच रक्तमें ज़हर फैला देता है।

यदि तुम तमाकूके दोषोंकी जाँच करना चाहते हो तो किसी ऐसे आदमीको, जिसे तमाकू खाने-पीनेकी आदत नहीं, तमाकू खिला या पिला दो। ऐसा करनेसे उसका सिर भन्ना उठेगा, शरीरके अङ्ग-अङ्ग शिथिल हो जायँगे और सम्भव है कि उसे उलटी भी हो जाय। जब क्लोरोफार्म नहीं निकला था तब शरीर शिथिल करनेके लिए डाक्टर तमाकू काममें लाते थे।

बालको यदि तुम स्वस्थ रहना चाहते हो तो तमाकू खाने या बीड़ी-सिगरेट पीनेकी आदत मत डालो। यदि तुम्हें इसकी आदत पहलेसे ही हो तो अब भी इस नाशकारी

आदतको छोड़ दो और एकबारगी छोड़ दो। एकबारगी छोड़नेसे दो-तीन दिनों तक तबीअत अवश्य बेचैनसी रहेगी किन्तु इससे शरीरका कोई अनिष्ट नहीं हो सकता। धीरे-धीरे छोड़नेकी ठान ठानना ठीक नहीं। इससे इस दुर्व्यसनका छोड़ना कठिन होगा।

अफीम

अफ़ीमको गिनती भी विषोंमें है। एक तोला अफ़ीम अफ़ीम न खानेवालेको मारनेके लिए काफ़ी है।

अफ़ीम तमाकूसे भी अधिक हानिकारक है, चाहे वह कितनीही कम मात्रामे खायी या पीयी जाय। इसके सेवनसे तन्दुरुस्ती सहजही बिगड़ जाती है; मानसिक शक्तियाँ क्षीण हो जाती है। इसलिए अफ़ीमसे सदा परहेज़ करो।

गाजा, भाग, चरस आदि

गाँजा, भाँग, चरस आदि भी एक प्रकारके विष और तन्दुरुस्ती बिगाड़ने वाले हैं। इनके सेवनसे मनुष्य पागल भी हो जाता है। इसलिए इनसे सदा दूर रहो।

चाय और काफ़ी

संसारमें जहाँ सभ्यताका प्रवेश है वहाँ काफ़ी और चायका भी प्रवेश है। आजकलके पढ़े-लिखे लोगोंमें ऐसे बहुत कम होंगे जो चाय या काफ़ीको पौष्टिक समझकर न पीते हों। किन्तु चाय और काफ़ी उतनी पौष्टिक नहीं जितनी कि उत्तेजक है। उत्तेजक पदार्थ सभी स्वास्थको हानि पहुँचाते है। चाय-काफ़ीसे यूरिक एसिड नामक पदार्थ शरीरमें बढ़ता है और कई भयङ्कर रोग उत्पन्न करता है। चाय-काफ़ीमें

टानिन नामक एक पदार्थ होता है। वह हाजमेको ख़राब करता है। इसलिए चाय और काफ़ी पीनेसे मुँह मोड़े रहो।

पान

पान चूनाके साथ खाया जाता है। पानके साथ कई तरहके कीटाणु पेटमें जाते हैं। चूना खानेसे कैन्सर नामका ज़हरीला व्रण गालमें होता है और भूख बन्द हो जाती है।

स्व० दादाभाई नौरौजीके उपदेश

—— :o: ——

स्वर्गीय दादा भाई नौरौजी भारतके एक प्रधान नेता थे। जिस समय आपकी ८९ वीं वर्ष गांठ मनाई जा रही थी उस समय किसी पत्रके मालिकने आपसे पूछा था कि आप किन नियमोंका पालन करनेसे अभी तक हृष्ट-पुष्ट और स्वस्थ है। उसके उत्तरमें आपने कहा थाः—

१—"मैंने इस अवस्था पर्य्यन्त किसी मादक वस्तुका सेवन नही किया।"

२—"मैंने मांस कभी हाथसे छूआ तक नहीं, खाना तो दूरकी वात है।"

३—"मैंने तमाकू कभी खाई, पीयी, या सूँघी नही।"

४—"मैं वासी भोजनसे परहेज़ करता हूँ।"

५—"अधिक मिर्चका चरपरा खाना मैंने कभी भी नहीं खाया।"

६—"तमोगुणसे अब तक सदा दूर रहा। किसीको फूहड़ बाते नही सुनाईं और न किसीको मारा पीटा।"

७—"मैंने अपने और दूसरोंके काम सदा परिश्रमसे किये।"

तन्दुरस्तीके लिए आपने नौ नियम बताये थे।

१—स्थूल शरीरका नीरोग रहना ही सच्चा आरोग्य नहीं है। स्थूल और सूक्ष्म दोनों शरीर विकारोंसे शून्य होना चाहिए।

२—शरीर, मन और आत्मा इन तीनोंका जिससे आगे उन्नति-साधन होता जाय ऐसे कामोंका करना सच्चे आरोग्यके नियमका पालन करना है।

३—आनन्दके साथ खा-पी लेना ही केवल आरोग्यके लिए नियम नहीं है। सदाचार या सद्गुणोंमें प्रवृत्त रहना बहुत बढ़कर नियम है। इससे आयु बढ़ती है।

४—स्थूल शरीरको स्थूल और सूक्ष्म शरीरको सूक्ष्म भोजन देना चाहिए। नियमित खाना-पीना स्थूल और सदाचार आदि सूक्ष्म शरीरके भोजन हैं।

५—ज्वर, खांसी क्षय आदि स्थूल शरीरके और काम, क्रोध, लोभ आदि सूक्ष्म शरीरके रोग हैं।

६—सात्विक भोजनसे स्थूल शरीर नीरोग रहता है। उससे मन सतोगुणी रहता है।

७—मांस-मदिरा जैसे तामसी भोजन मनको तमोगुणी, दुर्गुणी और नीच बना देते हैं।

८—परोपकार, दया, क्षमा, स्वार्थ त्याग, उत्साह, स्वजन-प्रेम, स्वदेशसेवा आदि उत्तम गुण मनको उन्नत बनाते और शरीरको रोग रहितकर आयु बढाते हैं।

९—शारीरिक और मानसिक दोनों प्रकारका आरोग्य होनेपर आनन्द या सुख प्राप्त होता है, आयु बढ़ती है और जन-समाजमें प्रतिष्ठा मिलती है।

स्वर्गीय दादाभाईके उपर्युक्त उपदेश अनमोल रत्नोंके समान हैं। यदि सुख चाहते हो, अपना और अपने शरीरके कल्याण-की तुम्हें इच्छा हो, तो स्वर्गीय दादा भाईके उपर्युक्त उपदेशों और अनुभवोंका अनुसरण करना मुहूर्त मात्रके लिए भी न भूलो।

॥ इति शुभम् ॥

होलकरहिन्दीग्रन्थमाला

(१) भारतविनय

लेखक—श्याम विहारी मिश्र और शुकदेव बिहारी मिश्र
सुवर्ण वर्णाङ्कित जिल्द—मूल्य दस आने

(२) स्त्रीजीवन

लेखक—सूरजमल जैन
मूल्य—जिल्द बंधी प्रति ६ आना, सादी चार आने

(३) इन्दौरराज्यका इतिहास

मूल्य—६ आने

(४) स्वास्थ्य

लेखक—राय साहब डाक्टर सरजूप्रसाद त्रिपाठी
मूल्य ढाई आने

शिक्षारत्नमाला

(१) नारीनवरत्न

लेखक—मुंशी देवी प्रसाद, जोधपुर
मूल्य—एक आना

(२) बालोपदेश

लेखक—पं० कन्हैयालाल उपाध्याय, रतलाम
मूल्य दो आने

(३) सदुपदेश

लेखक—पं० कन्हैयालाल उपाध्याय, रतलाम
मूल्य ढाई आने

मिलने का पता—

मन्त्री, मध्यभारतहिन्दीसाहित्यसमिति,
इन्दौर ।

विज्ञान-परिषद् ग्रन्थमाला

संख्या १

विज्ञान-प्रवेशिका

[पहला भाग]

लेखक

रामदास गौड़, एम्. ए. तथा

शालग्राम भार्गव एम्. एस्-सी.

महामहोपाध्याय पंडित गङ्गानाथ झा, एम्. ए., डी. लिट्.
द्वारा सम्पादिता

विज्ञान-परिषद् ग्रन्थमाला

संख्या १

विज्ञान-प्रवेशिका

[पहला भाग]

लेखक

रामदास गौड़, एम्. ए., तथा
शालग्राम भार्गव, एम् एस्-सी.

प्रकाशक

विज्ञान-परिषत्, प्रयाग

दूसरी वार] १९७३ [मूल्य ।)

सम्पादकीय वक्तव्य

यह पुस्तक विज्ञान पठनक्रमकी पहली सीढ़ी है। इसमें प्रारंभिक विषयोंका ही समावेश है, यद्यपि यह अपर-प्राइमरी वर्गोंकेलिए ही उपयुक्त है तथापि देशी भाषाओंमें अबतक विज्ञानशिक्षाका सर्वथा अभाव होनेसे मिडिलमें भी अभी यह पुस्तक पढ़ायी जाय तो अनुचित न होगा। इसके सब प्रयोग परीक्षित हैं और सब सामग्री सुलभ है। केवल शिक्षकके प्रयोगोंकेलिए पहले वर्ष ४) और फिर १॥) वार्षिकसे अधिक न लगेगा। जो प्रश्नोत्तरकी रीति प्रारंभिक शिक्षामें आजकल सर्वोत्तम समझी जाती है, योग्य लेखकोंने उसका ही अवलंबन किया है और ऐसे सुगम प्रयोग रक्खे हैं कि बिना किसी शिक्षककी सहायताके साधारण उत्साही लोग अपने अपने घर कर सकते हैं और स्त्रियों और बच्चोंको सिखा सकते हैं। आशा है कि हिन्दी-प्रेमी विद्यानुरागी इसका सादर प्रचार करेंगे। इसी उद्देश्य से इसकी भाषा अत्यन्त सरल रक्खी गयी है। हमारे मित्र पंडित श्रीधरपाठक और बाबू गोविन्द दासजीने भाषा-विषयक सम्मतियों से सहायता की है, तदर्थ वे धन्यवादार्ह हैं।

धनकी अनेक कठिनाइयोंके होते हुए भी परिषद्ने भाषानुरागियोंके भरोसे इसे प्रकाशित करनेका साहस किया है। थोड़ी संख्यामें छपवानेके कारण इसका मूल्य यथेष्ट कम नहीं रक्खा जा सका। सर्वसाधारणने इसका आदर किया तो आगेके संस्करणोंमें कमी हो जानेकी आशा है।

ग्रन्थमालाकी श्रौर संख्याएँ भी, जिनमें इस संख्यासे उच्चतर कक्षाओंमें पढ़ने पढ़ाने येाग्य सप्रयेाग विषय हैं, श्रौर बहुत ही रोचक रीतिसे वर्णन किये गये हैं—रसायन भौतिक श्रौर जीव-विज्ञान, तीनों विषयेांपर अलग अलग पुस्तकें छपनेकेलिए तैयार हैं । ५०० ग्राहकोंके नाम श्रा जानेपर तुरन्त छापी जाँयगी ।

इस पुस्तकमें जितने चित्र हैं, प्रयागस्थ सिटी एंग्लो-वर्नाक्युलर स्कूलके चित्रकला-शिक्षक मिस्टर नायकके अवैतनिक श्रमके फल हैं जिनके लिए परिषत् कृतज्ञ है ॥

प्रयाग ।
१-७-१४

गङ्गानाथ झा

दूसरे संस्करणका सम्पादकीय वक्तव्य।

डेढ़ वर्षमें किसी पुस्तकके द्वितीय संस्करणकी आवश्यकता हिन्दी साहित्य संसारमें बड़े सौभाग्यका चिह्न है। यह सौभाग्य विज्ञानपरिषत्की प्रथम पुस्तकको प्राप्त हुआ। इससे ज्ञान होता है कि ऐसी पुस्तकोंकी चाह थी और वह चाह यह पुस्तक यथाकिंचित दूर कर सकी। इसी भरोसे अबकीके संस्करणमें परिषत् आवश्यक संशोधन परिवर्तनादि कराकर फिर इस पुस्तिका को पाठकोंके आगे प्रस्तुत करती है और आशा करती है कि पूर्ववत् पाठक इससे लाभ उठावेंगे और विज्ञानके प्रचारमें सहायता करेंगे।

कायस्थपाठशालाके चित्रकला शिक्षक महाशय प्रतापराम ने चित्रोंके बनानेमें सहायता करके परिषत्को अनुगृहीत किया है।

गङ्गानाथ झा

प्रयाग
राम नवमी, १९७२

प्रयोगोंकी सामग्री

इस पुस्तकमें बतलायी हुई परीक्षाएं करनेको कमसे कम निम्नलिखित सामग्री एकत्र कर लेनी चाहिए—

(१) स्थायी

	नाम	मूल्य
१	फुट-रूलर जिसपर मिलीमीटर आदि भी बने हों	)|||
१	कांचका बड़ा गिलास और एक छोटा गिलास	|-)
१	मामूली ताल	≡)
१	छः औंसकी और दूसरी १ औंसकी शीशी	-)|
१	चौड़े मुँहकी बोतल	=)
१	सुनारोंका कांटा और बाट	||)
१	कैंची और १ चाकू	=)
१	नैचा	-)||
१	हथौड़ी और निहाई	|)
१	पीतलका गिलास जिसमें डेढ़ पावके लगभग पानी आये	|=)
१	पीतलकी छोटी कटोरी	-)
१	टीनकी कीप	)|
१	छोटी अंगीठी	≡)
१	पतली लम्बी गरदनकी शीशी	)|||
	एनामेलका प्याला	≡)
	सीसेका टुकड़ा. एक छटांकसे अधिक	-)

प्रयोगोंकी सामग्री

नाम	मूल्य
१ रांगेका टुकड़ा	-)
१ टीनकी डिबिया	)।
१ चीड़का बकस (मिट्टीके तेल वाला)	।=)
	३-)।।।

इस सूचीमें टूटने फूटनेवाली चीज़ें ॥-) से अधिककी नहीं हैं। अतः स्थायी सामानके स्थायित्वके लिए १) वार्षिक बहुत होगा।

(२) अस्थायी वार्षिक सामान

नाम	मूल्य	नाम	मूल्य
खड़िया मिट्टी	)।	चीनी	)।
पारा	-)	तूतिया	)॥
नमकके टुकड़े	)।	गंधक	)॥
मिट्टीका तेल	-)	कड़वा तेल	)॥
चूनेकी बत्ती	)।	सिरका	)।
कोयला दो सेर	-)॥	छन्ना कागज़	=)
झावां	)।	कुल	॥)॥

नोट—पहले साल ४) के लगभग ख़र्च होगा। फिर वार्षिक १॥) में काम चल जायगा। उपर्युक्त सामान केवल शिक्षकके प्रयोगोंके लिए है। यदि बालकोंसे भी प्रयोग कराये जायँ, तो ३० बालकोंकी श्रेणीके लिए पहले साल १५) और प्रतिवर्ष ८) में काम चल सकता है।

नाप और तोल

(१) लम्बाई

१० सहस्रांशमीटर	(मिलीमीटर)	=	१ शतांशमीटर	(सेंटीमीटर)
१० शतांशमीटर	(सेंटीमीटर)	=	१ दशांशमीटर	(डेसीमीटर)
१० दशांशमीटर	(डेसीमीटर)	=	१ मीटर	
		=	३९.३७ इंच	

(२) आयतन

१ घन सेंटीमीटर पानी = १ ग्राम (तोलमें)
१००० घन सेंटीमीटर पानी = १ लीटर (नापमें)

डाक्टरों की माप

६० बूंद = १ ड्राम ८ ड्राम = १ औंस
२० औंस = १ पैंट , ८ पैंट = १ गैलन
१ औंस पानी = आधी छटाक (लगभग)

नोट—इससे अधिक जाननेकी आवश्यकता हो तो अंकगणितकी कोई पुस्तक देखो।

तोल

२ चावल	=	१ धान	४ धान	=	१ रत्ती
८ रत्ती	=	१ माशा	१२ माशा	=	१ तोला
५ तोला	=	१ छटाक	१६ छटाक	=	१ सेर
४० सेर	=	१ मन	१ सेर	=	२ पौण्ड
१ हंड्रेडवेट	=	५४ सेर	१ टन	=	२७ मन
१ सेर	=	१ सहस्र ग्राम	१ रुपया = ९२ माशे		(तोल में)
१० ग्राम	=	१ दशग्राम	१० दशग्राम	=	१ शतग्राम
१० शतग्राम	=	१ सहस्र ग्राम (किलोग्राम)			

विषय-सूची

विज्ञान-प्रवेशिका

(सायंस प्राइमर)

१—लम्बाई

दसहरेका त्यौहार बहुत निकट था। मोहनकी धोती बहुत पुरानी हो गयी थी। एक दिन मोहनका बाप उसे लिवाकर बज़ाज़की दूकानपर गया और बोला "इस लड़केके लायक़ धोती दिखाइये"।

मोहनकी ओर देखकर बज़ाज़ बोला, "छ-गज़ी निकालूं?"

मोहनके बापने कहा, "नहीं, लम्बाई तो ठीक होगी पर पनहा कम होगा, अठगज़ीका पनहा इनकेलिए ठीक होगा।"

उसने कई अठगज़ी धोतियां निकालीं, जिनमेंसे एक जोड़ा पसन्द आया। मोहनने उसे अच्छी तरह देखना चाहा, तह खोल डाली और पूछा, "बाबूजी, यह अठगज़ी कैसे हुई, आपने नपवायी भी तो नहीं है?"

बज़ाज़ने कहा, "लीजिए, नाप देता हूं" और लोहेका एक लम्बा छड़ निकाला जिसपर बराबर बराबर दूरीपर निशान बने हुए थे। उस छड़से उस जोड़ेमेंसे एकको नापकर बज़ाज़ बोला, "लो, साहब आपकी धोती चार गज़से एक गिरह ज़्यादा ही है, कम नहीं है।"

इसपर मोहनने कहा "चार गज़ तो समझमें आया, क्योंकि आप इस छड़को गज कहते हैं, मगर यह कैसे मालूम हुआ कि एक गिरह ज़्यादा है ?"

यह बज़ाज़ बच्चोंपर बड़ा प्रेम करता था। मोहनके हाथमें गज़ थमाकर बोला, "देखिए, लम्बाई नापनेकेलिए इसीके बराबरके छड़ मिलते हैं, उन्हें गज़ कहते हैं। अब इस गज़में गिन लीजिए, बराबर बराबर दूरीपर १५ निशान बने हुए हैं, इनसे गज़के १६ बराबर बराबर हिस्से हुए। ये ही गिरह कहलाते हैं। इनसे वह लम्बाई नापते हैं जो गज़से कम हो।"

मोहन बोला, "और लम्बाई गिरहसे कम हुई तो ?"

उसके पिताने जवाब दिया कि गिरहसे कम इंच होता है और इंचसे भी कमको नाप सकते हैं। पर बज़ाज़ोंके यहां गिरहसे कम लम्बाईका काम नहीं पड़ता। इसलिए गिरह और गज़ ही उनकी "इकाई" है। बहुतेरे हाथ, बित्ता (बिलस्त या बालिश्त) और अंगुलियोंसे भी नापते हैं।

मोहन—"इकाई" क्या होती है ?

पिता—नापने जोखनेका जहां कहीं काम पड़ता है वहां कोई ख़ास नाप या वज़नको "एक" मान लेते हैं और बड़ी नाप या वज़नकी चीज़ोंको उन्हींके हिसाबसे नापते हैं। जैसे "तोला" तोलनेकी इकाई मानी गई। अब अगर कोई चीज १२ तोले बतलायी जाय तो यह मतलब हुआ कि वह एक तोलेसे बारह गुनी भारी है। इसी तरह जहां कहीं तोलनेमें सेरोंसे काम लिया जाता है वहां सेर ही इकाई समझे जाते हैं। यह काम करनेवालों और जानकारोंके मानलेनेकी बातें

हैं। अब जहा गज़का काम है वहां गज़ इकाई होता है। यह धोती चार गज़ एक गिरह हुई तो मतलब यह निकला कि इसकी कुल लम्बाई गज़की चैागुनी और एक गिरहके बराबर है।

मोहन—"पनहा"* किसे कहते हैं ?

पिता—"पनहा" और अरज़ चैाड़ाईको कहते हैं। यह भी गज़ और गिरहसे नापा जाता है।

मोहन—बज़ाज़ने तो कहा कि गज़ "लम्बाई" ही नापनेके-लिए है, पर आप कहते हैं कि चैाड़ाई भी नपती है। उसे येां कहना चाहिए था, "लम्बाई चैाड़ाई नापनेकेलिए गज़ होता है।"

पिता—बल्कि ऊंचाई भी। बात यह है कि चैाड़ाई मोटाई और ऊँचाई सब "लम्बाई" कहनेमें आ गये। जैसे, इस मोटी किताबको लो। चारों ओरसे इसे नाप लो, देखो, लम्बाई दो तरफ़ कम और दो तरफ़ ज़्यादा होती है। जिधर कम लम्बाई है उसे चैाड़ाई कहते हैं। अब पीठके बल खड़ी कर दो। जिसे चैाड़ाई कहते थे वही अब "ऊंचाई" हो गयी। या इस तरह खड़ी करो कि सिरा ऊपर हो, तो जो पहले लम्बाई थी वही अब "ऊंचाई" हो गयी। इसे मेज़पर चैारस रखकर मेज़की सतहसे किताबकी ऊपरी सतहकी ऊंचाई नाप लो,—वही "मोटाई" हुई।

मोहन—ठीक है ; तो फिर ऊंचाई, नीचाई, लम्बाई, चैाड़ाई, मोटाई, सब ही लम्बाईके नाम हैं। जैसे अगर हम

* नोट—ठीक फ़ारसी शब्द "पहना" है, परन्तु साधारण बोलचालमें "पनहा" कहते हैं।

जानना चाहें कि हमारे बाग़के कुएंमें पानी कितना नीचा है, तो जिस रस्सीसे पानी निकालते हैं उसकी लम्बाई नाप लें।

पिता—बहुत ठीक, अब तुम समझ गये कि जहां कहीं सीधमें दूरी नापनी हो सब लम्बाई हुई, नाम उसका चाहे जो हो। अब तुम घर चलकर सरकंडेका गज़ बनाना और चाकूसे निशान कर लेना, तब मुझको दिखलाना।

मोहन—बहुत अच्छा। मैं .फुट और इंच भी बनाऊंगा। कल गुरुजीने .फुटकी चर्चा की थी और कहते थे कि बारह पैसे सीधमें रक्खे जायँ तो .फुटभर होता है, और एक एक पैसेकी जगह एक इंच होती है।

पिता—जिस तरह इंच या गिरहसे छोटी छोटी चीज़ोंको नापते हैं उसी तरह और भी नाप हैं। गज़से कुछ ही बड़ नाप जो आजकल बहुतसे देशों में जारी है मीटर है। रेलकी छोटी लैनवाली सड़कमें दोनों छड़ोंके बीच ठीक एक मीटरकी दूरी होती है। इसके सौ बराबर हिस्से किये जायं तो हरएक एक सेंटीमीटर (शतांशमीटर) होगा और सेंटीमीटरके दसवें भाग को मिलीमीटर (सहस्रांशमीटर) कहते हैं। १ इंच = २·५४ शतांशमीटर या लगभग ढाई शतांशमीटर।

२—क्षेत्रफल

दूसरे दिन पाठशालामे मोहनने सरकंडेके गज़ और .फुट गुरुजीको दिखलाये। गुरुजी .खुश होकर बोले, "मोहन,

---

नोट—शिक्षकको चाहिए कि हर लडकेसे फुट और गज बनवावे और इंच और गिरहके चिह्न कराकर भिन्न भिन्न चीजें नपवावे।

मैं तुमको एक तेज़ चाकू और दफ़्ती देता हूं। देखो, इसमेंसे अपने .फुटके सहारे नापकर एक इंच लंबा और एक इंच चौड़ा टुकड़ा काट लो। इसे तुम अपनी किताबपर रक्खो। बतलाओ यह कितनी जगह घेरता है ?

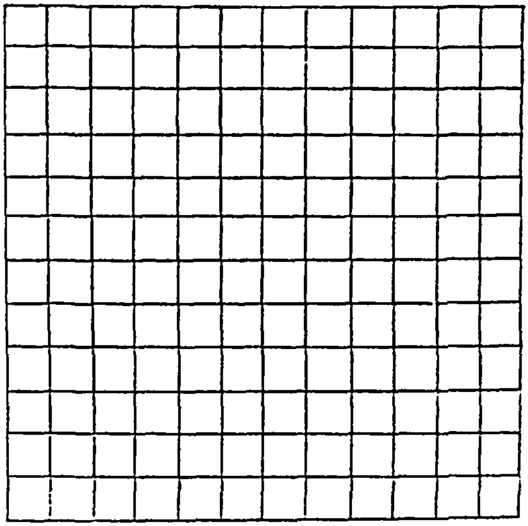
मोहनने कहा, "गुरुजी, यह एक इंच लंबी और एक इंच चौड़ी जगह घेरता है।"

गुरुजी—ठीक है, पर बोलचालमे इस प्रकार भी कहते है कि एक वर्ग इंच जगह घिरी, या यों भी कह सकते हैं कि इस टुकड़ेका फैलाव एकवर्ग इंच है। अब इस दफ़्तीमेंसे एक फुट लंबा और एक इंच चौड़ा टुकड़ा काटो, उसपर एक एक इंचकी दूरीपर दोनों ओर नाप नापकर निशान कर लो और आमने सामनेके निशानोंको मिलाते सीधी सतरें खीच डालो। इस तरह इस टुकड़ेके बराबर बराबर बारह भाग बन जायँगे [देखो चित्र नं० १]।

मोहनने ऐसा ही किया और दफ़्तीके टुकड़ेकी शकल ऐसी बन गयी कि देखकर बड़ा .खुश हुआ और कहने लगा, "गुरुजी, यह तो बारह भाग हुए जिनमें हर एकके चारों भुज बराबर हैं। ये भाग चारों ओरसे एक एक इंच हैं या यों कह सकते हैं कि एक एक वर्ग इच हैं।

गुरुजीने कहा, "अब ऐसी ही शकल तुम काले तख़्ते-पर बना दो।" मोहनने काले तख़्तेपर एक .फुट लंबी और एक इंच चौड़ी दफ़्तीकी शकल बनाकर उसको बारह बराबर बराबर भागोंमें काट लिया। इस रीतिसे जो शकल बनी उसको छोटा करके इस चित्रमे दिखाया है।





चित्र नं० १ ऊपर और चित्र न० २ नीचे

गुरुजी ने कहा, "अच्छा अब इस शकलके बराबर एक दूसरेसे मिली हुई बिलकुल ऐसी ही ग्यारह शकले और बना दो।" मोहनने ऐसा ही किया, इस तरह एक बड़ी चौकोर शकल बन गयी जो एक फ़ुट लंबी और एक फ़ुट चौड़ी थी [चित्र न० २]।

गुरुजीने कहा—"मोहन! देखो, इस बड़ी शकलमें चौड़ाई तथा लंबाई दोनोंमें बारह बारह छोटे घर है। सब मिलाकर १४४ छोटे घर एक इंच लंबे और एक इंच चौड़े होने चाहिँ। तुम गिनकर देख लो।"

मोहनने गिना तो सचमुच १४४ घर थे।

कुछ विचार करके मोहन ख़ुश हो बोला, "गुरुजी, मेरी समझमे एक बात आती है।"

गुरुजीने पूछा—"क्या?"

मोहन बोला—"बारहको बारहसे गुणा करनेसे १४४ होते हैं, अब मैंने समझा कि यदि बारहमे बारह दफ़े बारह जोड़े जायँ तो भी १४४ होते हैं।"

गुरुजीने कहा—"अब तुमने देखा कि १२ इंच लंबे और १२ इंच चौड़े चौकोर टुकड़ेके फैलावको जाननेकेलिए उसे एक एक वर्ग इंचके टुकड़ोंमे काटनेकी कोई आवश्यकता नही। इंचोंमे लंबाई और चौड़ाई नापकर गुणा करनेसे जो फल आवेगा उतने ही वर्ग इंच फैलाव उस चौकोर टुकड़ेका होगा। अथवा लम्बाई × चौड़ाई = क्षेत्रफल अथवा वर्गफल"।

मोहन—हां, गुरुजी, उस दिन क़ानूंगो साहब खेतका रक़बा नपवाते थे, तो ज़ंजीरसे लम्बाई और चौड़ाई आदि नापते थे।

गुरु—हां, उस ज़ंजीरको जरीब कहते हैं। खेतके टेढ़े मेढ़े होनेसे कई और हिसाब करते हैं।

अभी तुमने जो आकार एक .फ़ुट लम्बा चौड़ा बनाया है एक वर्ग-.फ़ुट है। लम्बाईके .फ़ुटमें १२ इंच होते हैं। वर्ग-.फ़ुटमें १४४ वर्ग-इंच हुए। यह फैलावके इंच हैं लम्बाईके इंच नही। फैलावकी नापको क्षेत्रफल या रक़बा कहते हैं और उसकी इकाई वर्ग-इंच, वर्ग-.फ़ुट आदि हैं।

इसके बाद गुरुजीने हर लड़केसे वर्ग-इंचके ठीक नापके १२ टुकड़े कागज़के कटवाये। उनमें जो बिलकुल ठीक थे वह रख लिये।

१--काले तख्तेका क्षेत्रफल निकालो।

२--इस कमरेमें जो दरी बिछी है उसमें कितने वर्ग इंच हैं?

३--८ फुट लम्बे और ५ फुट चौड़े लकड़ीके टुकड़ेमें कितने वर्ग इंच हैं? [उत्तर-५७६० वर्ग इंच]

३--घन-फल, आयतन

गुरुजी पिछले दिनके कटे हुए एक एक वर्ग-इंचवाले कागज़के टुकड़े लाये और मेज़पर रख दिये; और उन्होंने एक टुकड़ा हाथमें लेकर लड़कोंसे पूछा, "इस कागज़की नाप क्या है?"

एक--एक इंच लम्बा एक इंच चौड़ा है।

दूसरा--नहीं, एक वर्ग-इंच कहना चाहिए।

गुरु--पर अभी कागज़की पूरी नाप नहीं हुई। इसकी मोटाई क्या है?

मोहन--इसकी मोटाई क्या होगी? यह तो पतला है।

गुरु--बहुत सी चीज़ोंके सामने यह पतला ज़रूर है, पर पतङ्गका कागज़ तो इससे पतला होता है, उससे तो यह मोटा होगा न?

मोहन--ठीक है, ज़रूर होगा। तो मोटा ही कहना ठीक है, क्योंकि पतलेका अर्थ हुआ "कम मोटा"।

गुरु—जैसे लम्बाई, चौड़ाई, ऊंचाई आदि सब लम्बाईके ही नाम हैं उसी तरह पतलापन भी मोटाईका दूसरा नाम है। अच्छा, तो नापमें तुममेंसे किसीने इसकी मोटाईका कुछ हिसाब नही बताया।

एक—यह इतना कम मोटा है कि इसकी मोटाई नापी नही जा सकती।

गुरु—यों .फुटसे एककी मोटाई तो नही नापी जा सकती, पर सबको हम इकट्ठा कर ले तो देखो कितना मोटा हो जाता है।

इतना कहकर गुरुजीने सब टुकड़ोंको इकट्ठा करके चारों ओरसे बराबर कर लड़कोंको दिखाया तो नापनेसे कुल आधे इंचके लगभग निकला।

मोहन—पर गुरुजी, अभी दबानेसे कुछ और दबेगा तो मोटाई कुछ कम हो जायगी।

गुरु—अभी बहुत कुछ दब सकता है। जिल्दसाज़ काग़ज़को शिकंजेमें दाबकर इतना सटा देता है कि पहले जो किताब बहुत मोटी होती है, जिल्द बँधवानेपर कुछ कम मोटी हो जाती है। इसी तरह शिकंजेमें कसनेपर यह कम मोटा हो जायगा, पर तब भी मोटाई नाप सकोगे। यह देखो कोश है, इसमें १००० पृष्ठ या ५०० पन्ने हैं, इसकी मोटाई २ इंचके लगभग है। तो हरएक पन्नेकी मोटाई $\frac{२}{५००}$ अर्थात् $\frac{१}{२५०}$ इंचके लगभग हुई।

अच्छा, अब इन काग़ज़ोंकी मोटाई भी उतनी ही मानले तो १ इंच लम्बाई १ इंच चौड़ाई और $\frac{१}{२५०}$ इंच मोटाई

हो गयी। इनको एकपर एक बराबरसे रक्खे और २५० टुकड़े हों, शिकंजेसे दबाएँ, तो १ इंच लम्बाई, १ इंच चौडाई, १ इंच मोटाईका आकार बन जायगा। इन तीनों नापोंको एक शब्दमें हम कहना चाहें तो १ घन इंच कह सकते हैं। इस आकारको सब ओरसे नापें तो ठीक उतनी जगहकी नाप होगी जितनी जगह इसने सब ओरसे ले रक्खी है। एक इंच लम्बी, एक इंच चौड़ी और एक इंच ऊंची जगह जो चीज़ ले वह एक घन इंच नापमें कही जायगी। जिस तरह लम्बाई चौड़ाई गुणा करके वर्गफल या क्षेत्रफल निकालते हैं उसी तरह क्षेत्रफलको ऊंचाई वा नीचाईसे गुणा करनेपर घनफल वा आयतन निकलता है। संक्षेपमें यों हुआ।

लम्बाई × चौड़ाई × मोटाई = घनफल अथवा आयतन घनफलकी इकाई घन इंच है। अब घन .फुट कितने घन इंचका होगा ?

लंबाई × चौड़ाई × ऊंचाई = क्षेत्रफल × ऊंचाई
१२″ × १२″ × १२′ = १४४ वर्ग इंच × १२″
= १७२८ घन इंच

इसी तरह घन गज़, घन सेंटीमीटर आदि होते हैं।

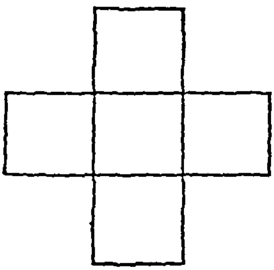
मोहन—जो जगह किसी बकसने घेर रक्खी है उसे यदि जानना चाहें तो यह बड़ी सहज रीति है कि उसकी लम्बाई चौड़ाई ऊंचाई नाप लें और तीनोंका गुणनफल घन .फुट वा घन इंच वा घन सेंटीमीटरमें निकाल ले।

गुरु—ठीक है, अच्छा अब तुमने जो .फुट बनाया है उससे नाप नापकर जितनी जगह तिपाई मेज आदिने घेर रक्खी है, अलग अलग निकालो। सब लड़कोंको हम काम बांट देते हैं।

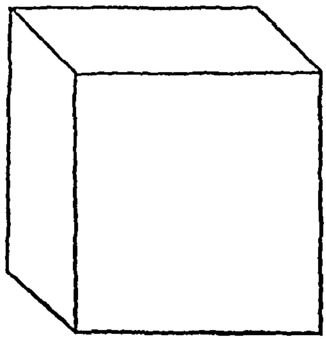
इतना कह गुरुजीने सबको नापनेका काम बांट दिया।

एक—गुरुजी, यह कैसे मालूम किया जाय कि लोटेके भीतर कितनी जगह घिरी हुई है?

गुरु—इसका तो सहज उपाय है। काग़ज़की दफ़्तीको नीचे दिये हुए [चित्र न० ३] पहले रूपका काटकर (जिसका प्रत्येक भाग एक इंच लम्बा और एक इंच चौड़ा है) लेईसे लेस लेस एक घन इंचका चौकोर नपना बना लो और सुखा



चित्र न० ३



चित्र न० ४

डालो। वह चित्र न० ४ जैसा हो जायगा। इसका एक सिरा पानी भरने और उँडेलनेको खुला हुआ है। इसमें जितना पानी अमायगा उसका आयतन एक घन इंच होगा। अब इस नपनेसे देखो कि कितने घन इंच पानी लोटेमें आता है, जितने घन इंच पानी अमाय उतनी जगह लोटेके भीतर है।

दूसरा—और अगर इस [एक पत्थरका टुकड़ा दिखाकर] पत्थरके टुकड़े जैसी टेढ़ी मेढ़ी वस्तुका आयतन जानना हुआ तो?

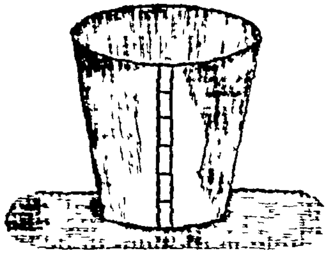
गुरु—एक कटोरेमें एक गिलास रखकर उसमें पानी धीरे धीरे इतना भरो कि बिलकुल लबालब हो जाय। अब उसमें धीरेसे पत्थरका यह टेढ़ा मेढ़ा टुकड़ा डाल दो कि बिलकुल डूबा रहे। यह टुकड़ा जितनी जगह घेरेगा उतना पानी गिलासमेंसे निकल जायगा। अब कटोरेवाले पानी-को अपने नपनेसे नापो तो पत्थरका आयतन मालूम हो जायगा। जो चीज़ें पानीमें नहीं घुलती उनका आयतन इसी तरह निकाला जाता है।

मोहन—और जो घुल जाती हैं?

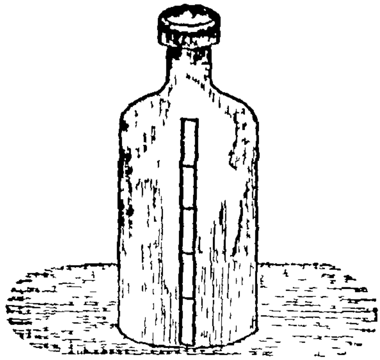
गुरु—उनका आयतन निकालनेकेलिए उनको ऐसे पदार्थोंमें डुबोते हैं जिनमें वह नहीं घुलतीं, जैसे मिट्टीका तेल आदि। अब तुम चाहो तो अपने नपनेके सहारे इस तर-कीबसे कंकडोंका आयतन निकाल सकते हो।

अभ्यास

(१) कागजके घन इंचकी तरह कडे मोमका घन इंच चाकूसे काटकर बनाओ। काटनेसे पहले इसके भीतर एक सीसेका टुकडा डाल दो कि भारी हो जाय और पानीमें डूब जाय। एक काचके गिलासपर जिसके पेंदेकी लपेट पाच इंचसे कम न हो बाहरकी ओर कागजकी एक सीधी पट्टी लगा दो। अब गिलासमे सवा इंच ऊंचा पानी डाल दो और समथर जगहमें रक्खो, स्थिर हो जानेपर पानी जितने ऊपर पहुचा हो ठीक उस जगह एक सीधी रेखा खीच दो। अब इस पानीमें मोमका घन इंच डाल दो। पानी जितना ऊपर चढ आवे वहा पहलीके समान दूसरी रेखा खीचो। पहलीसे दूसरीतक एक घन इंच पानी हुआ। अब उस मोमके घन इंचको निकाल लो और सुखा लो। पानी फिर निचली रेखापर पहुंच जायगा। फिर इतना पानी भरो कि ऊपरकी रेखाके ठीक बराबर पहलेकी नाई आ जाय। अब फिर घन इंच छोड दो। पानी जहातक चढ जाय, वहा फिर रेखा खींचो। इस तरह बारबार करके



चित्र न० ५



चित्र न० ६

गिलासका ठीक नपना बना लो। इस नपनेसे जितने घन इंच चाहो उतने घन इंच पानी उँडेल सकते हो। इसकी सहायतासे शीशियों बोतलों और गिलासोंके नपने बनाओ।

(२) घन सेंटीमीटरके भी ऐसे ही नपने बनाओ।

(३) ऐसे किसी नपनेमें एक निशानतक पानी भरकर उसमें जिस कंकडका आयतन जानना हो उसे डुबो दो। जितने घन इंच पानी चढ़े उतना ही उसका आयतन हुआ।

(४) एक घन फुट लकडीका दाम २) है। १८ फुट लम्बे, १० इंच चौड़े और ६ इंच मोटे स्लीपरके दाम निकालो। [उत्तर ८।-) ४

४—तोल

शामको ग्वाला दूध लाया। उसने अपना नपना भरकर चार बार लोटेमें डाल दिया और बोला "लो, सेरभर हो गया"। इसपर मोहनने अपने पितासे पूछा, "यह नित नपनेसे ही देता है, पर कहता है कि सेरभर हो गया, तोलता तो है नहीं, नापसे यह तोल कैसे बताता है?"

पिता—उसके नपनेमें जितना दूध आता है उतना उसने तोल रक्खा है। बाट और तराज़ू लाओ तो इसकी भी जांच कर देखें।

मोहन झट बाट और तराज़ू ले आया। उसके बापने ग्वालेका नपना लेकर बाएं पलड़ेमें रक्खा, दहनेमें बाट रखता गया। जब तराज़ूकी डंडी सीधी हो गयी तो बोला "देखो! ख़ाली नपना पावभर हुआ।" फिर उसमें दूध भरकर तोला तो आधसेर ठहरा।

पिता—(मोहनसे) देखो, आधसेरसे नपनेकी तोल पाव सेरको घटाया तो दूध तोलमें पावभर हुआ या नहीं?

ग्वाला—लालाजी, आपने तो नपना भी तोला। हम होते तो धड़ा बांधकर काम निकाल लेते।

मोहन—धड़ा बांधना क्या?

पिता—बाट रखनेके बदले नपनेकी तोलके बराबर दहने पलड़ेमें कंकड़ मिट्टी आदि रक्खी, डंडी सीधी हुई तो धड़ा बँध गया। अब दूध भरकर तोलो पावभर निकलेगा। किसी बरतनमें दूध, घी, तेल आदि तोलना हो तो धड़ा बांधकर तोल सकते हैं। पर एक ही बरतनको अगर हम नपना बना ले तो उसकी तोल एक बार जान लेनेसे बार बार धड़ा न बांधना पड़ेगा। जैसे हम शहद तोलना चाहें तो अब इसी नपनेमें भरकर तोल लें। मान लो कि कुल सवा दो पाव ठहरे। अब नपनेकी तोल, पावभर जो पहलेसे मालूम है, घटायी तो शहद तोलमें सवा पाव हुआ। या मान लो हम कल फिर जांचना चाहें कि दूध तोलमें ठीक है या नहीं तो नपनेको अलगसे तोलना न पड़ेगा। नपनेको तोल लेनेमें यही सुभीता है।

मोहन—चाचाजी, रोज़ तोलकर लेना ही ठीक मालूम होता है, क्योंकि नापते वक्त वह नपनेको पूरा नहीं भरते।

ग्वाला—लालाजी, गिर जानेके डरसे एकदम लवालव नही भरता. पर मै वादको थोड़ा और जो डाल देता हूँ—

मोहन अच्छा! तो जिसे तुम 'घेलवा' कहते हो वह तुम कमी पूरी करनेको देते हो!

अभ्यास

१—एक काचके गिलासमें कागज़की पतली पट्टी काटकर सीधी नीचेसे ऊपरतक गोंदसे चिपका दो। आधी छटाक पानी तोलकर गिलासमें डालो और सम जगहमें रक्खो। जव पानी स्थिर हो जाय, जितना ऊंचा पानी पहुंचा हो ठीक उसीके वरावर आडी रेखा खीच लो। फिर आधी छटाक तोलकर डालो और फिर उसी तरह आडी रेखा खीच लो। इस तरह आठ या वारह या सोलह रेखाए खीचो। यह गिलास अव पाव डेढ पाव या आधसेरका ऐसा नपना वन गया कि आधी छटाकतक पानी इससे नप सकता है।

२—ड्राम, औंस, और पौंडका भी ऐसा ही नपना वनाओ।

३—१००० घन शताशमीटरका (सेंटीमीटरका) भी एक नपना वनाओ।

४—एक घन इंच कितने घन शताशमीटरके वरावर होता है?

उत्तर $२\frac{१}{२} \times २\frac{१}{२} \times २\frac{१}{२} = \frac{३}{४}$

५-आपेक्षिक घनत्व

मोहनका जी नाप तोलमें लग गया। उसने एक नपना सेरभर दूधका वनाया। इस वरतनमें ठीक ठीक लवालव भर देनेसे दूध सेरभर आता था। दूसरे दिन जव दूध फिर

आया तो मोहनने इसी नपनेसे लिया। दूध नपाते समय मोहनको एक बात सूझी।

मोहन—चाचाजी, कल आप कहते थे कि इसी पावभरके नपनेसे शहद नापें तो सवा पावके लगभग आवे। तो क्या शहद दूधसे भारी है?

पिता—ज़रूर भारी है, हमने तोला तो नहीं है कि ठीक ठीक कितना भारी है, पर यदि एक ही आयतनकी भिन्न भिन्न वस्तुओंको तोला जाय तो तोल सबकी अलग अलग होगी।

मो०—क्या दूध और पानीकी तोलमें भी भेद होगा?

पि०—ज़रूर। अच्छा, तुमने तोल रक्खा है कि इस नपनेमें ठीक सेरभर दूध आता है। अगर तुमने ख़ालिस दूध तोला था तो पानी इस बरतनमें साढ़े पन्द्रह छटांकके लगभग आएगा, तोल देखो।

मोहनने नपना साफ़ करके साफ़ पानी भरकर तोला तो साढ़े पन्द्रह छटांक निकला। बड़े अचरजमें हुआ।

मो०—चाचाजी, यह तो सचमुच साढ़े पन्द्रह छटांक है। आपको बिना तोले कैसे पता चला कि इस नपनेमें साढ़े पन्द्रह छटांक पानी आएगा?

पि०—बात यह है कि ख़ालिस दूध पानीसे कुछ भारी होता है। हिसाब लगानेवालोंने इसका हिसाब लगाया है कि एक ही आयतनका दूध यदि तोलमें ३२ होगा तो उसी आयतनका पानी ३१ होगा। इस लोटेमें ३२ अध-छटँकी, अर्थात् सेरभर दूध आया तो पानी ३१ अध-छटंकी, अर्थात् १५॥ छटांक आना चाहिए। अगर पानीकी तोल एक माने तो

दूधकी तोल $\frac{३२}{३१}$ या १'०३ हुई। अर्थात् शुद्ध दूध पानीसे १'०३ गुना भारी हुआ। इस संख्याको दूधका आपेक्षिक घनत्व कहते हैं।

मो०—इस तरह तो खालिस और मिलावटवाले दूधका भी पता चल सकता है!

पि०—क्यो नही, अब इसी नपनेमे भरकर मिलावटका दूध तोलो तो सेरभरसे कम ठहरेगा। इस तरह पानी मिले हुए दूधका पता लग सकता है। कोई भी नपना लो पानीकी तोलसे दूधकी तोलको भाग दो तो वही आपेक्षिक घनत्व १'०३ निकलना चाहिए। इस संख्यामे ज्यों ज्यों कमी आवे समझो कि पानी मिलाया गया है।

मो०—क्या दूधका आपेक्षिक घनत्व १'०३से ज़्यादा नही हो सकता?

पि०—हो सकता है। जिस दूधसे मक्खन निकाल लिया गया है उसका आपेक्षिक घनत्व बढ़ जाता है।

मो०—यह बात समझमें नही आती-मक्खन निकालनेपर तो घट जाना चाहिए।

पि०—बात यह है कि मक्खन पानीसे बहुत हलका होता है, यहांतक कि पानीमें डालनेसे तैरने लगता है, और मक्खनके सिवा जो वस्तुएं दूधमे है वह भारी हैं, उनका अधिक घनत्व और मक्खनका कम घनत्व मिलकर १'०३ रहता है। मक्खन निकल जानेपर इसीलिए घनत्व बढ़ जाता है।

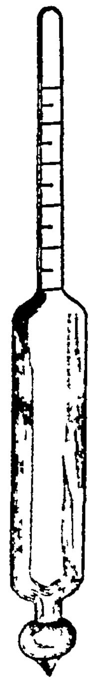
ग्वाला—लालाजी, आप लोग तो पढ़े लिखे हैं। सब बातें आपकी मैंने नही समझी। पर थोड़ी थोड़ी जो समझमें आयी उनपर हुकुम हो तो कुछ मै भी कहूं।

पि०—हां, हां, कहो।

ग्वा०—सरकारने जो उपाय दूध जांचनेका बताया सो तो नया है, पर मैं डाकूर बाबूके यहां दूध देता हूं, तो वहां मेरा दूध एक शीशी डालकर जांच लेते हैं। तोलना नहीं पड़ता। झट मालूम हो जाता है।

मो०—यह शीशी कैसी?

पि०—यह भी एक तरहका आपेक्षिक घनत्व जाननेका यंत्र है। तेल, अरक़, आदि सब तरहकी, पानीकी तरह बहनेवाली चीज़ोंके आपेक्षिक घनत्व जाननेके यंत्रको (हैड्रोमीटर) घनत्वमापक—और दूध जांचनेवाले यंत्रको (लैक्टोमीटर) दुग्ध घनत्वमापक या "हस" शीशी—कहते हैं (देखो चित्र न० ७)। इसका हाल तुमको गुरूजी कभी ज़रूर बताएंगे।


चित्र न० ७

मो०—तो क्या आपेक्षिक घनत्व हर बहनेवाली चीज़का जुदा जुदा होता है? और हर चीज़का आपेक्षिक घनत्व चाहे जैसे निकालें एक विशेष संख्या ही होती है?

पि०—हां, आपेक्षिक घनत्व सभी चीज़ोंका अलग अलग होता है, चीज़ पानीकी तरह बहनेवाली हो या न हो। बहनेवाली चीज़ोंका आपेक्षिक घनत्व नपनेमें तोलनेसे या हैड्रोमीटरसे जाना जा सकता है। जिस तरह तुमने सेरका नपना बनाकर तोल लिया है, उसी तरह आपेक्षिक घनत्व नापनेकी शीशी बनी बनायी मिलती है। इसके बराबरकी तोलका बाट इसके साथ ही मिलता है। एक पलड़ेपर ख़ाली

शीशी और दूसरेपर वह बाट रक्खो तो कांटेकी डंडी बिलकुल सीधी रहेगी। इस शीशीमें लबालब भरनेसे जितना पानी आता है उसकी तोल शीशीपर लिखी हुई होती है। मान लो कि ऐसी शीशी तुम्हे दी गयी। इसमें जितना पानी आता है उसकी ठीक तोल १ छटांक है। अगर तुम मट्ठेका आपेक्षिक घनत्व जानना चाहो तो इस शीशीमें लबालब मट्ठा भरकर बाएं पलड़ेपर रक्खो। दहिनेपर शीशीके साथवाला बाट रख दो। अब उसके सिवाय जो बाट रखकर तोलोगे उससे शीशिभर मट्ठेकी ठीक तोल मालूम होगी। तुम्हें उस शीशिभर पानीकी तोल मालूम ही है—शीशीपर लिखा ही है कि एक छटांक है। अब मट्ठेकी तोलको इस एक छटांकसे भाग दो तो मट्ठेका आपेक्षिक घनत्व निकल आया। इस शीशीमे भरकर तोल लेनेसे ही झटपट आपेक्षिक घनत्व निकाल सकते हो।

मो०—चाचाजी, मैं मामूली शीशी लेकर आपेक्षिक घनत्वकी शीशी बना लूंगा। पर जो चीज़ें पानीकी तरह नही बहती, जैसे खड़िया तांबा आदि, उनका आपेक्षिक घनत्व कैसे निकालते हैं ?

पि०—उसकेलिए दूसरा उपाय है, तुम अपने गुरुजीसे पूछना। परन्तु एक उपाय मैं तुमको बताये देता हूं कि जिस पदार्थका आपेक्षिक घनत्व निकालना हो उसको तोल लो और फिर उस पदार्थका आयतन निकालकर उतने आयतन पानीको तोल लो। इस पदार्थकी तोलको उसके बराबर आयतन पानीकी तोलसे भाग देनेसे जो संख्या आवेगी इस पदार्थका आपेक्षिक घनत्व होगी। चाहे जिस प्रकार चाहे जब आपेक्षिक घनत्व निकाला जाय एक पदार्थकेलिए सदा

एक ही संख्या निकलेगी। जैसे पारा सदा पानीसे १३॥ गुना और तांबा ६ गुना भारी ठहरेगा—अर्थात् इनका आपेक्षिक घनत्व १३॥ और ६ होगा—चाहे जब जितनी बार जांचो।

अभ्यास

१—'आपेक्षिक घनत्व' किसे कहते हैं ?

२—द्रव-घनत्व मापकसे क्या काम लेते हैं ?

३—दुग्ध घनत्वमापकसे क्या जाना जाता है ?

४—दूध, पारा, तांबा और पानीका 'आपेक्षिक घनत्व' क्या है ?

६—अर्कमीदिसका सिद्धान्त

गुरुजीने ज्यों ही दूसरे दिन पढ़ाना शुरू करना चाहा, सोहनने पूछा, "गुरुजी, पानीका फेंकना किसे कहते हैं ?"

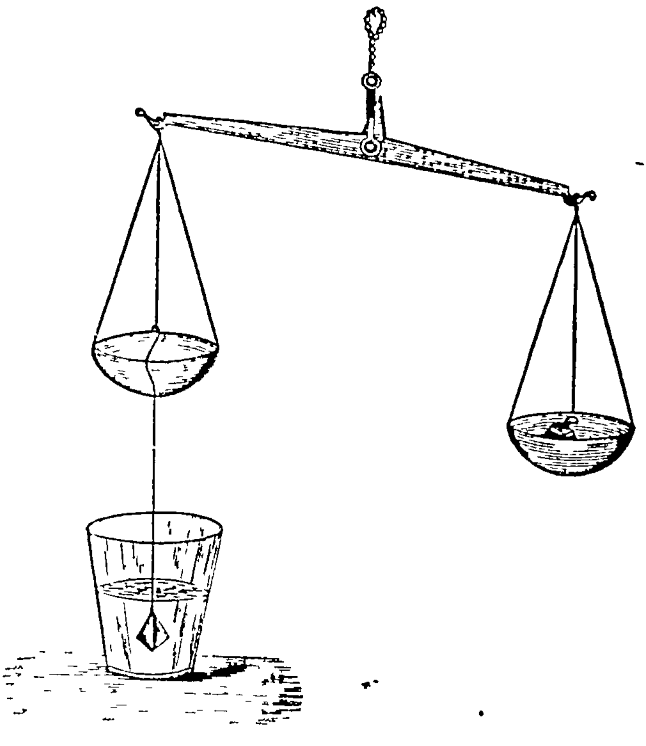
गु०—तुम्हारा मतलब क्या है ? ठीक समझाकर कहो।

सो०—आपने सुना होगा, कल्लू पहलवान कल डूबते डूबते बचा। मैं भी नहाने गया था। मेरे सामनेकी बात है। शराब पिये हुए नहाने गया, और तैरनेकी सूझी। यों तो बड़ा तैराक है, पर उस समय शायद नशेमें इतना चूर था कि सँभल न सका। डूबने लगा तो हाथ उठाया। जबतक एक मल्लाह कूदा तबतक हाथ भी डूब गया, पर मल्लाह यह कहता हुआ कूदा कि अभी तो इन्हें "पानी फेंकेगा" और कुछ दूर जाकर उसने कल्लूको थाम लिया और निकाल लाया।

श्यामलाल—और गुरुजी, मुझे तो यह देखकर अचंभा हुआ कि एक दुबला सा बूढ़ा मल्लाह ऐसे गठीले पहलवानको पानीसे सहज ही खींच लाया, पर किनारे आकर, तीन चार आदमी मिलकर कठिनाईसे उसे सूखेमें ले गये।

गु०—यह कोई अचंभेकी बात नहीं है। जिस नावको सूखेमें तुम एक इंच नहीं ढकेल सकते उसे पानीमे आसानीसे ढकेल सकते हो। कुएंमे पानी भरा कलसा जबतक पानीके भीतरसे पानीपर नहीं आता है तबतक बहुत कम शक्ति लगाना पड़ती है पर ज्यों ही पानीसे ऊपर उठाते हो भारी मालूम होता है। बात यह है कि पानीके भीतर जानेपर सभी चीज़ों-का बोझ कम हो जाता है।

इतना कहकर गुरुजीने सुनारोका कांटा निकाला और बोले. "आज मैं यही समझाना भी चाहता था। देखो यह



चित्र नं० ८

कांटा डंडी सीधी होनेपर ठीक बीचोंबीच रहता है। अब दोनों पलड़ोंपर एक एक पैसा रखते हैं। देखो, तोलमें दोनों बराबर हैं। अब पैसेको एक ओर धागेमें बांधकर इस तरह लटकाता हूं कि इस कांचके गिलासवाले पानीमें डूब जाय। अब देखो, पानीके बाहरवाला पलड़ा भारी होकर झुक गया। इससे मालूम हुआ कि पानीमें डूबी हुई चीज़का भार घट जाता है।" [चित्र न० ८]

सो०—और जो चीज़ें पानीमें तैरती रहती हैं उनके भारका क्या होता है?

गुरु—पानीसे हलकी चीज़ें तैरती हैं। उनका कुछ हिस्स तो डूबा रहता है और कुछ बाहर रहता है। देखो, अब दहने पलड़ेके बाट उतार लेता हूं तो पलड़ा उठ जाता है और पैसा पानीके भीतर भी कुछ बोझ ज़रूर रखता है। अब मैं पैसेकी जगह लकड़ीका टुकड़ा बांधता हूं। देखो, यह पानीमें ज़रा सी डूबी हुई है पर बाक़ी सब तैरती है, और अब डंडी सीधी हो गयी। इससे क्या मालूम हुआ?

सो०—इससे तो मालूम होता है कि लकड़ीमें कुछ बोझ ही नहीं है!

गुरु—हां, जो हिस्सा पानीसे बाहर रह गया उसका बोझ कुछ भी नही है पर इस लकड़ीमें अगर एक फूलदार कील आरपार ठोक दें तो फूलका हिस्सा ज़्यादा भारी होनेसे पानीमें डूबना चाहेगा और काठ तैरना चाहेगा। क्योंकि लोहा पानीसे भारी है और यह लकड़ी हलकी। इसी तरह सिरको छोड़ आदमीका सब शरीर पानीसे हलका होता है इसलिए पानीके भीतर जाकर तलीमें ठहर नहीं सकता,

तुरन्त ऊपरको उठता है। इसे ही कहते हैं 'पानी फेंकता है' अर्थात् पानी हलकी चीज़को उछाल देता है। पर जब आदमी पानी पीकर भारी हो जाता है तो डूब जाता है।

दो हज़ार बरस हुए पश्चिममें अर्कमीदिस नामका एक बड़ा विद्वान् हो गया है। उसने अपने हमाममें एक दिन गोता लगाया तो हौज़का पानी बहुत सा बाहर बह गया और उसका शरीर पानीसे ऊपरको आया। इससे उसे दो बातें सूझीं. एक तो यह कि पानीमें डूबनेवाली चीज़का भार कम हो जाता है, दूसरे यह कि डूबनेवाली चीज़ अपने आयतनके बराबर पानी हटा देती है।

मो०—यह तो कोई बड़ी सूझकी बात न थी!

गुरु—क्यों नहीं, इन्हीं बातोंसे उसने "आपेक्षिक घनत्व" जाननेका एक उपाय जो निकाला!

मो०—अच्छी याद दिलायी। पिताजीने कल मुझे बतलाया कि एक ही आयतनकी किसी चीज़की तोलको उसी आयतनके पानीकी तोलसे भाग दें तो आपेक्षिक घनत्व निकलता है। इस तरह दूधका आपेक्षिक घनत्व निकाला तो १·०३ ठहरा। अर्थात् दूध पानीसे १·०३ गुना भारी है।

मो०—'आपेक्षिक घनत्व' किसे कहते हैं?

गु०—आपेक्षिक घनत्वसे यह मतलब है कि एक चीज़ दूसरीसे कितनी घन है। यह जाननेकेलिए दोनों चीज़ोंका बराबर आयतन लेकर तोल लेते हैं, इन दोनों तोलोंकी तुलना करते हैं कि एक दूसरेसे कितनी गुनी है। अब दोनोंमें जिसके भारसे तुलनाकी जाती है वह चीज़ ऐसी होनी चाहिए कि सुलभ हो, और उससे सभी चीज़ोंकी तुलना हो सके।

इसलिए विद्वानोंने भारीपन नापनेकेलिए पानीका ही परिमाण लिया है। किसी चीज़की तोल, बराबर आयतनवाले पानीकी तोलसे कितनी गुनी है, इसीको 'आपेक्षिक घनत्व' कहते हैं।

श्याम०—तो गुरुजी, अर्कमीदिसने क्या हिकमत निकाली?

गु०—बताते हैं, दूध और पानीके आयतन तो नपनेसे बराबर लेकर तोल सकते हो, पर ठीक टेढ़ी मेढ़ी चीज़ोंका आयतन नपनेसे नहीं मालूम कर सकते। हां, उस दिन जैसे पत्थरका आयतन पानीमें डुबोकर निकालना बतलाया था* उस तरह निकाल सकते हो। जो पानी पत्थर हटाता है उसे नापनेके बदले तोल लें तो क्या मालूम हो?

श्या०—पत्थरके बराबर आयतनवाले पानीकी तोल।

गु०—अच्छा, इस तरह जब उसी आयतनके पानीकी तोल मालूम हुई, तो उससे पत्थरकी तोलको भाग दिया। आपेक्षिक घनत्व निकल आया।

$$\frac{\text{पत्थरकी तोल}}{\text{बराबर आयतनवाले पानीकी तोल}} = \text{पत्थरका आपेक्षिक घनत्व}।$$

देखो अब इसी रीतिसे हम तांबेका आपेक्षिक घनत्व निकालते हैं।

यह कहकर गुरुजीने एक पैसेको तोलकर उसकी तोल काले तख़्तेपर लिख दी। फिर एक कटोरीका घड़ा बांध लिया। उसमें एक नन्ही सी कटोरी रखकर धीरे धीरे एक सींकके सहारे लबालब पानी भर दिया। परन्तु बड़ी कटोरीमें एक बूंद भी गिरने न पायी। फिर उसमें वही पैसा धीरेसे

---

* देखो पृष्ठ १२

डुबो दिया। थोड़ा सा पानी बड़ी कटोरीमें गिरा। अब बहुत धीरेसे उन्होने छोटी कटोरी निकाल ली और बड़ी कटोरीके पानोको तोल लिया। इस तोलसे जो पैसेकी तोलको भाग दिया तो ९ निकला। गुरुजीने लड़कोंसे कहा, "देखो, तांबेका आपेक्षिक घनत्व ९ हुआ"।

मोहन—पिताजी भी यही कहते थे। परन्तु इस तरह तो कुछ पानी कटोरीके पेंदेमें लगा रहता है और भरनेमें कुछ भी कमी वेशी हुई कि भेद पड़ गया।

गु०—ठीक है। अर्कमीदिसने इसी आपेक्षिक घनत्वको बड़ी सीधी सादी रीतिसे निकाला। हम तुम्हें दिखाते हैं।

गुरुजीने पहलेकी नाईं पैसेको पानीमें डुबोकर तोला तो उसकी तोल मामूली तोलसे कुछ कम ठहरी। इसे गुरुजीने काले तख़्तेपर लिख दिया। इसे पैसेकी मामूली तोलसे घटाया और कहा, "लड़को देखो, पानीमें डुबोकर तोलनेसे तोलमें इतनी कमी आयी।"

मो०—गुरुजी, यह तो ठीक उतनी ही हुई जितनी आपने पैसेके आयतनभर पानीको कटोरीमे तोलकर निकाला था।

गु०—हां, होती क्यों न! बात यह है कि डूबनेपर जो कमी तोलमें आती है वह डूबी हुई चीज़के आयतनभर पानीकी तोलके बराबर होती है। अब ऐसी चीज़ोंका आपेक्षिक घनत्व जानना हो तो पानीमें तोलो। इस तोलमें जो कमी दीखे उसी कमीसे साधारण तोलको भाग दो आपेक्षिक घनत्व निकल आएगा। यही अर्कमीदिसकी रीति है।

$$\frac{\text{चीज़की मामूली तोल}}{\text{मामूली तोल}-\text{पानीमें तोल}}=\frac{\text{मामूली तोल}}{\text{तोलमें कमी}}=\text{आपेक्षिक घनत्व}$$

श्याम०—मान लीजिए, हम नमकका आपेक्षिक घनत्व निकालना चाहते हैं, पर डुबोते समय कुछ न कुछ तो घुल जायगा।

गु०—पानीमें घुलनेवाली चीज़ोंका घनत्व निकालना हो तो पहले हवामें तोलो फिर मिट्टीके तेलमें, या जिसमें वह चीज़ घुल न सके। मिट्टीके तेलका घनत्व मालूम होनेसे पानीके परिमाणसे घनत्वका हिसाब लग सकता है।

अभ्यास

(१) अर्कमीदिसकी रीतिसे चांदी, लोहा, खड़िया, सीसा और कंकड़का आपेक्षिक घनत्व निकालो।

(२) जो चीज़ पानीमें नहीं डूबती उसका आपेक्षिक घनत्व कैसे निकालोगे?

[उसमें लगर बांधकर पहले बाहर, और फिर पानीमें तोल लो, तोलमें जो कमी आवे वह उस चीज और लगर दोनोंके आयतनभर पानीका वजन हुआ। अकेले लगरको पहले बाहर और फिर पानीमें तोलो। अब जो कमी आवे उसे पहली कमीसे घटाओ तो उसमें न डूबनेवाली चीजके आयतनभर पानीकी तोल मालूम होगी, जिससे उसकी मामूली तोलको भाग देनेसे आपेक्षिक घनत्व निकल आएगा।]

(३) अर्कमीदिसकी रीतिसे किसी द्रव पदार्थ जैसे तेल, दूध इत्यादिका आ० घ० कैसे निकालोगे?

[कोई डूबनेवाली ठोस चीजको लेकर तोल लो। फिर इसको पानीमें तोल लो। पानीमें तोलनेसे भारमें जो कमी होगी वही हटे हुए पानीकी तोल है। अब उसी चीजको उस द्रवमें तोलो जिसका आपेक्षिक घनत्व मालूम करना है। इस द्रवमें उस चीज़की तोलमें जो कमी होगी वही उस चीजमे हटे हुए द्रवकी तोल होगी। हटे हुए द्रवकी तोलको हटे हुए पानीकी तोलसे भाग देनेपर द्रवका आ० घ० निकलेगा।]

उदाहरण—एक लकडीका टुकडा वजनमें १ तोला है। पानीमें डुबानेको इसमें पाच पैसे बाधकर लगर बनाया। पहले बाहर तोला, फिर पानीमें।

		तो०	मा०	
लंगर + लकड़ी	बाहर =	४	०	
,,	पानीमें =	२	४	
	कमी =	१	८	पहली कमी
अकेला लंगर	बाहर =	३	०	
,,	पानीमें =	२	८	
	कमी =	०	४	दूसरी कमी

इसे पहली कमीसे घटाया तो १ तोला ४ माशा या $१\frac{१}{३}$ या $\frac{४}{३}$ तोला हुआ। इससे लकडीकी मामूली तोलको भाग दिया तो $\frac{१}{\frac{४}{३}}$ या $\frac{३}{४}$ या ·७५ हुआ। यो, **लकड़ीका आ. घ.** ·७५ हुआ।

नोट—तोलेकी जगह और कोई वाट ले सकते है।

(४) एक पीतलका टुकडा वजनमें २८ तोला है। पीतलका आपेक्षिक घनत्व ८ है। बतलाओ कि इस टुकडेको पानीमें तोलनेसे कितनी कमी आएगी।

[उत्तर—३॥ तोला]

(५) सीसेका एक टुकडा तोलमें १६ तोला है। पानीमें तोलनेसे १७ तोले ४ माशे ठहरता है। सीसेका आपेक्षिक घनत्व बताओ।

[उत्तर—११·४

(६) पारा पानीमें १३॥ गुना भारी है। तावेका आपेक्षिक घनत्व ६ पारा तावेसे कितना भारी है?

[उत्तर—१॥ गुना है

(७) एक शीशीमें ८ तोला गंधकका तेजाब आता है। इसका आपेक्षिक घनत्व १॥ है। अगर पारा पानीसे १३॥ गुना भारी है तो बतलाओ कि उस शीशीमें कितना पारा अमायगा? [उत्तर—७२ तोला]

(८) ५ तोलेके एक लकडीके टुकड़ेमें १५ तोले वज़नका लगर बांधा और पानीमें डुबोकर तोला तो १० तोले हुए। लगरका आपेक्षिक घनत्व ११। है। लकडीका आपेक्षिक घनत्व बतलाओ। [उत्तर—५८]

(९) गंधकका आपेक्षिक घनत्व २·०६ है। गंधकके १० ग्रामके एक टुकड़ेको दूधमें तोला तो ५ ग्राम निकला। दूधका आपेक्षिक घनत्व निकालो। [गंधक दूधसे दूना भारी हुआ। अर्थात्—

आयतनमें जितना गंधक २ ग्राम है उतना दूध १ ग्राम है

" " १ " " " $\frac{१}{२}$ "

" " २·०६ " " " २·०६ × $\frac{१}{२}$

= १·०३ ग्राम है

" " २·०६ " उतना पानी १ ग्राम है

इसलिए " दूध १·०३ " है उतना पानी १ " है

अर्थात् दूधका **आ. घ.** १·०३ है।]

(१०) एक शीशीमें मिट्टीका तेल ८५ ग्राम आता है। उसीमें गंधकका तेज़ाब भरें तो १८० ग्राम आता है। इस तेलका आ० घ० ८५ है। शीशीमें पानी कितना अमायगा? शीशीका आयतन क्या है? तेज़ाबका आ० घ० क्या है? १ ग्राम पानीका आयतन १ घन सेंटीमीटर होता है।

[उत्तर—१०० घन-सेंटीमीटर, १८]

(११) एक सोनेका कड़ा तोलमें २१ तोला है। पानीमें तोलनेसे १९ तोले ८ माशे उतरता है। खालिस सोनेका आपेक्षिक घनत्व १९.३ है। कड़ेके सोनेका आ. घ निकालो और बतलाओ कि खालिस है या नहीं?

[उत्तर—आ. घ = १५॥।, नहीं।]

(१२) तीन तोलेके एक मोमके टुकड़ेमें ५ तोले वजनका पीतलका टुकड़ा बांधकर पानीमें तोलें तो वजन क्या होगा ? मोमका आ. घ ·९५ और पीतलका ८ है। [उत्तर—४ तोले ३ माशेके लगभग]

(१३) एक चांदीका कड़ा वजनमें २४ तोला है। पानीमें तोलनेसे २१॥ तोला आता है। इस चांदीका आपेक्षिक घनत्व निकालो। खालिस चांदीका आपेक्षिक घनत्व ११·५४ है। कड़ेकी चांदी खालिस है या नहीं ? [उत्तर—९·६, नहीं]

(१४) एक पीतलके टुकड़ेकी मामूली तोल ४८ ग्राम है। पानीमें तोलनेसे यह ४२ ग्राम और मिट्टीके तेलमें तोलनेसे ४२·९ ग्राम ठहरता है। पीतल और मिट्टीके तेलके आपेक्षिक घनत्व क्या हैं ?

[उत्तर—८, ·८५]

७—पदार्थोंकी अवस्था

श्यामलाल—गुरुजी, आपने क्या कहा ? हवामें तोलना कैसा ?

गु०—यह जो सब चीज़ें मामूली तौरपर तोलते हो वह तो हवामें ही तोलना हुआ, क्योंकि हमारे चारों ओर हवा ही हवा तो है।

श्या०—और कोठरीमें तोलें तो ?

गु०—तो भी हवामें तोलना हुआ। हवा तो वहां भी है, आख़िर हवा न होती तो कोठरीमें तुम सांस कैसे लेते ? हम लोग जितने सांस लेनेवाले प्राणी हैं उसी तरह हवाके समुद्रमें रहते हैं जैसे मछलियां पानीके समुद्रमें।

मोहन—तो हवाके समुद्रके सामने पानीका समुद्र तो कुछ भी न ठहरा, क्योंकि हवा सब जगह है। तो तारोंतक हवा ही हवा होगी।

गु०—नहीं, तारोंतक तो हवा नहीं है। हवाकी ऊंचाई ज़्यादासे ज़्यादा २०० मील है। और तारे तो अरबों संखों मीलकी दूरीपर हैं।

मो०—गुरुजी, यह ऊंचाई कैसे नापी गयी?

गु०—यह बात तुम्हारेलिए अभी समझनी कठिन है। बड़े दरजोंमें पढ़ोगे तो मालूम हो जायगा।

श्या०—गुरुजी, सांस लेनेमें हम हवा बाहरसे खींचते हैं पर निकालते भी तो हैं। जो सांससे बाहर निकलती है वही फिर हम सांससे खींच लेते हैं—क्या यह बात नहीं है?

गु०—नहीं ऐसा नहीं है। जो हवा हम बाहर निकालते हैं वह गन्दी हवा है—और तरहकी है। उसका निकल जाना ज़रूरी है। अगर उसी हवाको हम सांससे खींच ले जायः करें तो जीना दुर्लभ हो जाय।

मो०—क्या हवा कई तरहकी होती है?

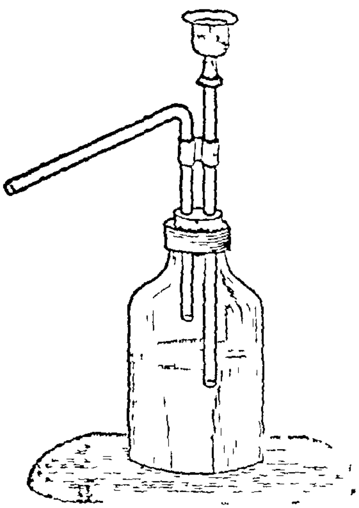


चित्र नं० ६

गु०--क्यों नहो ? अब तुम जो सांससे निकालते हो उसी हवाको जांच लो। उसमे और बाहरकी हवामें भेद है या नही ?

इतना कह गुरुजीने एक शीशीसे चूनेका निथरा पानी कांचके गिलासमे उँडेला और नरकटकी नलीसे उसमें फूंका। पानी तुरन्त दूधिया हो गया। [चित्र न० ९]

गु०--देखो, सांससे चूनेका पानी दूधिया हो जाता है।



चित्र न० १०

फिर गुरुजीने हुक्केका डट्टा लेकर उसी चूनेके पानीवाली बोतलमे इस तरह लगाया कि डट्टेका एक सिरा पानीमें डूब गया और निगालीसे हवा देर-तक खींची पर पानी दूधिया न हुआ। फिर चिलममें आग रख-कर हवा खींची तो तुरन्त दूधिया हो गया। [चित्र न० १०]

गु०—अब बताओ, क्या देखा ?

मो०—गुरुजी, सांसकी और आगकी हवासे तो चूनेका पानी दूधिया हो गया, पर मामूली हवासे नही हुआ।

श्याम०—तो इससे यह मालूम हुआ कि सांससे वही हवा निकलती है जो आगमेंसे निकलती है। यों हवा दो तरहकी मालूम हुई।

गु०—दो क्या, हवा अनेक तरहकी होती है। पर जो हमारे चारों ओर फैली हुई है उसी हवामें हम सांस ले सकते हैं।

मो०—तो जिस तरह ठोस चीज़ें और अरक या पानीकी सी चीज़ें तरह तरहकी होती हैं, हवा भी तरह तरहकी होगी।

गु०—ज़रूर। दुनियामें जितनी चीजें तुम देखते हो, तीनमें किसी न किसी वर्गकी ज़रूर होंगी—ठोस, द्रव और हवाई या गैस।

जिन चीज़ोंकी ख़ास शकल होती है "ठोस" कहलाती है, जैसे किताब, मेज़, कुरसी, मिट्टी, स्लेट, खड़िया आदि। जिन चीज़ोंकी ख़ास शकल नहीं होती–पानीकी नाईं जिस बरतनमें रक्खा उसकी ही शकल बन गयी—और ढलाव पाकर बहती हैं, उन्हें "द्रव" कहते हैं. जैसे दूध, पानी, पारा, तेज़ाब, अलकोहल आदि। द्रवकी तरह जिन चीज़ोंकी ख़ास शकल नहीं होती, पर जिस बरतनमें पड़ें चारों ओर फैल जायँ, उन्हें हवाई या "गैस" कहते हैं, जैसे हवा या जलनेवाली गैस आदि।

श्या०—गुरुजी, उस दिन मेरे यहां सावित्रीकेलिए सुनार कड़े बना लाया, तो माताजीने कहा "यह तो ठोस हैं उससे कहो कि हमें पोले बनवाने थे।" परन्तु पोले कड़े भी तो ख़ास शकलके होते हैं; तो क्या ठोस नहीं हुए?

गु०—ज़रूर, पोले कड़े भी 'ठोस' ही हुए। तुम्हारी माताजीका यह मतलब था कि कड़े "भरे" थे, किन्तु उन्हें "पोले" बनवाने थे। उन्होंने "भरे" की जगह "ठोस" कह दिया।

अभ्यास

१—हवाका समुद्र कितना गहरा है ?

२—जो हवा हम साससे भीतर ले जाते है, और जिसे बाहर निकालते है, उन दोनोंमें क्या भेद है ?

३—आग जलनेसे कौन सी हवा बनती है ?

४—दुनियामें जितनी चीजें है तीन अवस्थाओंमे होती है। वह कौन कौन है ?

५—ठोसके उदाहरण दो और लक्षण बताओ।

६—द्रवके उदाहरण दो और लक्षण बताओ।

७—गैसके उदाहरण दो और लक्षण बताओ।

८—खोखला कड़ा, गिलास, लोटा ढोल, कपडा आदि ठोस है या नहीं ?

८—ठोस

गु०—आज हम ठोस वस्तुओंपर विचार करेंगे। प्यारेलाल, परसों जो ठोस वस्तुओंके उदाहरण हमने दिये उनके सिवा और ठोस वस्तुओंके तुम नाम ले सकते हो ?

प्यारे०—चांदी, तांवा, पीतल।

गु०—और (दूसरोंकी ओर इशारा करके) ?

गोविन्द—लोहा, टीन, सोना, रांगा।

गोपाल—नमक, चीनी, सीसा, कांच।

सोहन—मिट्टी, लकड़ी, मोम, घी।

मोहन—गुरुजी, घी तो द्रव है, ठोस नहीं है।

गु०—पिघला हुआ "द्रव" है, परन्तु जमा हुआ "ठोस" है।

श्या०—क्या एक ही चीज़ 'ठोस' और 'द्रव' दोनों हो सकती हैं?

गु०—क्यों नहीं, बल्कि गैस भी। पानी द्रव है, सरदी पाकर जमकर ठोस, बरफ़, बन जाता है। जाड़ोंमें कभी कभी जो ओले पड़ते हैं वह पानी ही है जो सरदी पाकर ठोस हो गया है। पानी ही गरमी या आंचसे भाप या गैस बनकर उड़ जाता है। सूरजकी गरमीसे पृथ्वीका पानी गैस होकर उड़ उड़कर बादल बन जाता है। वही बादल सरदी-से पानी होकर बरस जाते हैं। बरफ़ मामूली हवाकी गरमी-से गल जाती है। गरमियोंमें घी पिघलकर द्रव हो जाता है। मोम थोड़ी आंचसे गल जाता है। रांगा और सीसा गलानेको अधिक आंच चाहिये। पर उससे भी कहीं अधिक आंच देकर सुनार चांदी सोना गलाते हैं। यह सब चीज़ें ठोससे द्रव हो जाती हैं, पर भेद केवल आंचका ही है। गरमी पाकर ठोस पदार्थ द्रव हो सकता है।

मो०—क्या कागज़ या रूई या कोयलेको भी आंचसे द्रव कर सकते हैं?

गु०—नहीं, बहुत सी चीज़ें तो गलनेके पहले ही जल जाती हैं, जैसे कागज़ या रूई। और बहुतेरी साधारण आंचसे द्रव नहीं हो सकतीं, उन्हें अत्यन्त अधिक आंच चाहिए, जैसे कोयला। गलानेके भी अनेक उपाय हैं।

यह कहकर गुरुजी सीसा, लोहा, कांच, नमक, कोयला और झावांके टुकड़े, हथौड़ी. और निहाई लाये और कहा—

"लड़को, ठोस पदार्थोंके गुण और भी देखने हैं। पहले सीसा लेते हैं। देखो, इस सादे कागज़पर इसके खीचनेसे निशान वन जाता है। लोहा, कांच आदिसे निशान नहीं वनता। अब सीसेसे लोहे और कांचको खरोचते हैं। कोई निशान नही पडता। लोहेसे खरोचनेसे सीसेपर चिह्न वन गया। इससे क्या नतीजा निकला?"

मो०—यह कि सीसा मुलायम है और लोहा और कांच कड़े हैं।

गु०—वहुत ठीक। अच्छा अव कांचसे लोहेको खरोचते हैं। [खरोचकर] क्या हुआ?

मो०—निशान पड़ गया। तो कांच लोहेसे भी कड़ा है?

गु०—ज़रूर। अच्छा, अव हथौड़ीसे सीसेको पीटते हैं। (कुछ देर पीटकर) देखो, टूटता नही।

गोपाल—जी हां, पर कुछ पिचक गया और टुकड़ा वढ़ भी गया है।

गु०—अच्छा अव लोहेको पीटते हैं। देखो, यह टूटता तो नही है पर उस तरह वढ़ता भी नहीं है।

प्यारे०—गुरुजी, लोहारोंको देखा है कि लोहेको लाल करके पीटते हैं तो सीसेकी नाई पिचक जाता है और फैल जाता है।

मो०—और चांदीका भी तो यही हाल है?

गु०—हां। अच्छा तो तुमने देखा कि कुछ चीज़ें चिमड़ी होती हैं। और पीटनेसे वढ़ती हैं और आंचसे मुलायम हो जाती हैं। कांचके टुकड़ेको धीरेसे भी हथौड़ी लगती है,

तो चूर चूर हो जाता है। नमकका भी यही हाल है। ऐसी चीज़ोंको चूर चूर हो जानेवाली कहते हैं। झावांको देखो कितने छोटे छोटे छेद हैं। इनसे भी बारीक छेद इस कोयलेके टुकड़ेमें हैं जो नालमेंसे दिखाई पड़ते हैं। यह बारीक छेद पानी और हवाको सोख लेते हैं। लोहा और कांचतकमें अत्यन्त बारीक छेद होते हैं, इतने बारीक कि तालसे नहीं देखे जा सकते। किन्तु जिन चीज़ोंमें ऐसे छेद अधिक होते हैं उन्हींको छेदीली, छेदोंदार, मसामदार या कूपमय कहते हैं।

प्यारे०---तो ठोस चीजें भी कई तरहकी हुईं। कुछ पीटनेसे बढ़ती हैं और कुछ चूरचूर हो जाती हैं। कुछ अनेक छेदों-वाली होती हैं जिनके छेद दिखाई देते हैं। कुछमें छेद कम या बारीक होते हैं और दिखाई नहीं देते। कुछ थोड़ी आंचमें गल जाती हैं और कुछ तेज़ आंचमें भी मुश्किलसे गलती हैं।

मो०—क्या ? बस ! और गुरु जी इन चीज़ोंके रंग-रूप, बू-बास, स्वाद आदिमें भी तो भेद है। सीसा मैला काला सा है, ऐसा ही लोहा भी है, पर चमकमें भेद है। मोम कुछ पीला होता है, चमक बिलकुल नहीं। नमक और चीनीके रूप इनसे जुदा है। यह दोनों चीज़ें स्वादार हैं, स्वादमें एक नमकीन, दूसरी मीठी। सीसा, लोहा आदि पानीमें डूब जाते हैं। मोम, घी आदि तैरते हैं, पानीसे हलके हैं। नमक और चीनी दोनों चीज़ें पानीमें डूब जाती हैं और घुल भी जाती हैं।

गु०—शाबाश, मोहन, शाबाश। जितनी चीज़ें देखो सबपर इसी तरह विचार किया करो। सबकी जांच रंग-रूपसे शुरू होती है, इसी क्रमसे जांच करनी चाहिए—

(१) रंग रूप क्या है ?

(२) बास कैसी आती है ?

(३) छूनेमे कैसा लगता है ?

(४) स्वाद कैसा है ?

(५) आंचका क्या क्या असर पड़ता है ?

(६) लौ लगनेसे जलता है या नही ?

(७) हथौडीकी चोटका क्या असर होता है ?

(८) पानीका क्या असर होता है ?

इसी तरह और भी अनेक चीज़ोंका असर देखा जा सकता है और हरएक वस्तुके भिन्न भिन्न गुणोंपर विचार किया जा सकता है।

अभ्यास

१—तावा, पीतल, मोम, टीन, रागा, मिट्टी, लकडी, कोयला, आदिकी जाच करके नकशा वनाकर सवके विपयमे जो कुछ मालूम हो लिखो—

वस्तुका नाम	रग रूप	गध	स्पर्श	स्वाद	आंचका असर	लौका असर	हथौडीकी चोट	पानीका असर
तावा								
पीतल								
इत्यादि।								

६—पदार्थ और वस्तुमें भेद, धातु और अधातु

गुरुजीने दूसरे दिन हथौड़ी, टीनकी डिबिया, सीसा, रांगा, गंधक, नमक मोम आदि अनेक चीज़ और तांबे, पीतल और मिट्टीके एक एक बरतन मेज़पर चुन दिये और बोले "आज हम तुम्हें पदार्थ और वस्तु या चीज़में भेद समझाना चाहते हैं"। फिर हाथमें तीनों बरतन लेकर लड़कोंको दिखाए और पूछा "बताओ यह क्या हैं ?"

प्यारे०—यह चीज़ें है, वस्तुएं है ?

गु०—इनके नाम क्या हैं ?

सो०—इनके नाम गिलास और लुटिया और अमृतवान है।

मो०—गुरुजी, यह तीनों ही 'बरतन' कहलाते हैं, क्योंकि इनमें कुछ चीज़ें रक्खी जा सकती हैं। पर इनके रूपके अनुसार इनके नाम लुटिया, गिलास और अमृतबान पड़े।

गु०—यह किस पदार्थके बने हैं ?

प्यारे०—तांबा, पीतल और मिट्टी।

गु०—जो फूल, चांदी और टीनके बने होते तो क्या नाम कुछ और होता ?

सो०—नहीं, नाम तो रूपपर रक्खा गया, जिस पदार्थकी यह चीज़ें बनी है उस पदार्थके नामसे पुकारी जातीं तो नाम ज़रूर बदलता। जैसे यह पीतलका गिलास कहलाएगा, पर फूलका बना होता तो फूलका गिलास कहलाता।

गु०—अब तुम समझ गये कि वस्तुओंका नाम प्रायः रूपपर पड़ता है, चाहे वह किसी पदार्थकी बनी हों। यह

चकला, यह मेज़, यह कुरसी, यह काला तख़्ता, सब लकड़ीके बने हुए हैं। यह सब चीज़ें अलग अलग हैं, पर सबमें पदार्थ एक ही है—वही लकड़ी। अब यह समझ लो कि चीज़ोंका, वस्तुओंका, नाम रूप-रंगपर रक्खा जाता है परन्तु वह जिनकी बनी हुई होती है, उन्हें 'पदार्थ' कहते हैं।

गु०—अब गोविन्द, तुम मेज़परके सब पदार्थोंके नाम तो लो।

गो०—हथौड़ी, टीनकी डिबिया...

गु०—ठहरो। सोहन, क्या यह कोई भूल कर रहे हैं?

सो०—हां गुरुजी, यह 'वस्तुओंका' नाम ले गये। हथौड़ी वस्तु है। डिबिया वस्तु है। कहना चाहिए लकड़ी, लोहा .

गो०—हां, भूल हुई, क्षमा कीजिए। फिर कहता हूं—"लकड़ी. लोहा, टीन. सीसा, रांगा, गंधक, नमक, मोम, पीतल, तांबा और मिट्टी।"

गु०—बहुत ठीक। अच्छा, अब इन पदार्थोंपर विचार करो तो इन्हें तुम दो समूहोंमें बांट सकते हो। पहलेमें लोहा, टीन, सीसा, रांगा, पीतल और तांबा। दूसरेमें लकडी, गंधक, नमक, मोम और मिट्टी। पहले समूहवालोंमें किसी न किसी तरहकी चमक है, काफ़ी आंच देनेपर एक दूसरेसे मिल जाते हैं. इनके बरतन जल्दी नहीं टूटते, हथौड़ीसे पीटे जानेपर चूर चूर नही हो जाते। यह सब 'धातु' कहलाते हैं। दूसरे समूहवालोंमें यह गुण नही हैं। इसलिए उन्हें अधातु कहते हैं।

श्याम०—गुरु जी, देखनेमें टीन और रांगा इन दो धातुओंके रंग और चमकमें भेद नहीं जँचता।

गु०—परन्तु इन दोनोंमें बड़ा भेद है। यह डिबिया टीनकी

है और 'टीन' 'टीन' जिसे सब लोग कहते हैं वह सचमुच लोहेकी चादर है जिसपर रांगेकी क़लई हुई है। अंग्रेजीमें रांगेको 'टिन' कहते हैं, इससे ही इस कलईदार लोहेको 'टीन' कहने लगे।

मो०—गुरुजी, अब मालूम हुआ—इसीसे टीनके बरतनोंमें भी मूरचा लग जाता है। मैं इसी चक्करमें था कि टीनमें भला मूरचा क्यों लगता है।

गु०—जब क़लई छूट जाती है, लोहा निकल आता है हवा पानी पाकर मूरचा या ज़ंग लग जाता है।

अभ्यास

१—पदार्थ और वस्तुमें क्या भेद है? उदाहरण दो।

२—धातु और अधातुमें क्या भेद है? उदाहरण दो।

३—टीन क्या है?

१०—द्रव और उसका शोधन

गुरु—लड़को. हमने तुमको उस दिन समझाया था कि ठोस चीज़ें आंचसे गलकर द्रव हो जाती हैं। आज द्रव चीज़ोंपर ही विचार करना है। देखो, इन तीन बरतनोंमें पानी, सिरका, तेल अलग अलग रक्खे गए हैं। बरतनकी शकलके हो जाने और ढालकी ओर बहनेसे यह सब 'द्रव'

कहलाते है। परन्तु इनमें आपसमें बड़ा भेद है। कुछ भेद गिना सकते हो? सोहन, इन सब चीज़ोंकी जांच करके बतलाओ।

सो०—जी हां। सिरका रंगमे मैला भूरा है। तेल कुछ कुछ पीला है। पानी बेरंग है। छूनेमे तेलमें चिकनाहट होती है। सूंघनेमें सिरकेकी खट्टी झाल और तेलमें तिलकी बास मालूम होती है। पानीमें बास नहीं है। तेल पानी नहीं मिलता, सिरका पानी दोनों मिल जाते है। स्वादमें सिरका खट्टा, तेल ज़रा ज़रा मीठा और पानीमें पानीका मीठा या खारी स्वाद मालूम होता है।

मो०—गुरुजी, क्या धातु और अधातु द्रव चीज़ोंमें नही होती?

गु०—ज़रूर, एक तो द्रव पदार्थोंमें पारा ही धातु है, दूसरे, ठोस धातु भी गलाकर द्रव कर ली जाती है। चांदी, सोना, रांगा, सीसा तुमने लोगोंको गलाते हुए देखा होगा।

मो०—जी हां। मैंने सुनारके यहां बैठकर देखा है। उसने चांदी गलायी सो पारेकी नाईं हो गयी। उसे उसने एक सांचेमें उँडेल दिया जहां पड़ते ही चांदी जम गयी। पारा इस तरह नही जमता, बल्कि सुनार कहता था कि अगर पारेको इतनी आंच दें तो उड़ जाय।

प्यारे०—गुरुजी, पारा उड़ कैसे जाता है?

गु०—पारा सचमुच उड़ नहीं जाता बल्कि हवामें तेज़ आंच देनेसे जल जाता है, उसकी लाल लाल राख इधर उधर ऐसी गिर जाती है कि देख नही पड़ती।

मो०—तो कहना चाहिए कि पारा जल जाता है। बहुत आंच देकर खौलाते रहनेसे तो पानी भी जल जाता है।

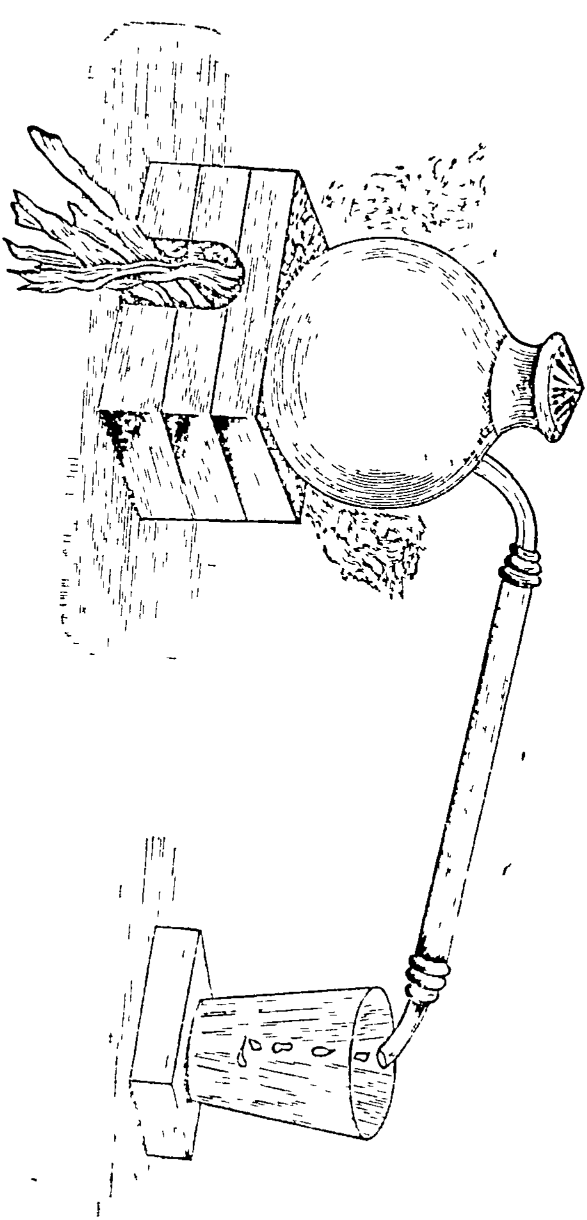
गु०—नहीं, पानीका जल जाना कहना भूल है। पानी उड़ जाता है। अगर हवासे बचाकर बंद बरतनमें पारेको भी खौलावें और उसकी भापको ठंडी नलीके रास्तेसे ठंडे बरतनमें जाने दें तो पारा ज्योंका त्यों बटुर जाता है। इस तरह पारा जलेगा नहीं। पारेको शुद्ध करनेका भी यही उपाय है। पानी किसी तरह खौलाया जाय जलता नहीं, केवल भाप बनकर उड़ जाता है। अगर इसे भी बन्द बरतनमें खौलावें और ठंडी नलीसे इसकी भापको ठंडे बरतनमें आने दें तो भाप जमकर पानी बन टपक टपक कर उस ठंडे बरतनमें इकट्ठी हो जाय। पानीको इसी तरह शुद्ध करते हैं। अत्तार, हकीम, वैद्य इसी तरह देगमें पानी भरकर खौलाते और टपका लेते हैं। तरह तरहके अरक़ गुलाबजल आदि इसी तरह खींचे जाते हैं। देग़ भपकेकी शकल अगले पृष्ठपर है।

गोविन्द—क्या गन्दा पानी और तरहपर शुद्ध नहीं हो सकता?

गु०—जैसी गन्दगी होती है उसीके अनुसार उसे दूर करनेकी रीतियां भी होती हैं। जो केवल गदलापन हो तो, या तो जब मैल तलीमें बैठ जाय, पानी निथार लिया जाय, और नहीं तो छान लिया जाय। अगर गन्दगी पानीमें घुली हुई है—जैसे खारी पानी या जिसमें नमककी सी चीज़ घुल गयी हो—उन्हें भपकेसे टपकाकर ही शोधते हैं।

प्यारे०—गुरुजी, निथारते कैसे हैं?

गु०—निथारने और छाननेकी रीतियां मैं तुम्हें दूसरे दिन दिखाऊंगा। आज समय हो गया है।



चित्र न ११

अभ्यास

१—शहद, शीरा, शरबत, सिरका, कडवा तेल और मिट्टीके तेलकी जाच करो और पहलेकी तरह नक़शा बनाकर अपनी जाचको लिखो।

२—क्या कोई द्रव धातु भी जानते हो? उसके गुण बताओ।

३—"खौलानेसे पानी जल जाता है। आगपर रखनेसे पारा उड जाता है"। इन वाक्योंमें क्या भूल है?

४—द्रव पदार्थोंको शोधनेकेलिए अत्तार, वैद्य, हकीम जो उपाय करते हैं उसका वर्णन करो।

५—देग भपकेका एक नकशा खींचकर दिखाओ।

११—निथारना और छानना

दूसरे दिन गुरुजीने मेज़पर एक कांचके गिलासमें थोडा साफ़ पानी लेकर लड़कोंको चखाया। लड़कोंने कहा यह तो पानी ही पानी है, और कोई स्वाद तो नहीं है। गुरुने उसे मेज़पर रक्खा और बोले—

"देखो, यह पानी बिलकुल साफ़ है। आधपावके लगभग होगा। इसमें हम आधी छटांकके लगभग नमककी और थोड़ी खड़िया मिट्टीकी बुकनी डालकर ख़ूब हिलाते हैं। (बुकनी डाली और खूब हिलाया) देखो, यह पानी गदला हो गया अब

इसे रख देते हैं कि गन्दगी बैठ जाय"। इतना कह गुरुजीने गिलास मेज़पर रख दिया।

प्यारे०—गुरु जी, नमक और खड़िया क्या गंदी चीज़ें हैं?

गु०—गंदी चीज़ किसे कहते हैं?

प्यारे०—जो मैली हो।

गु०—"मैली" तो "गंदी"का अर्थ हो गया। कहते हैं किस चीज़को? किस पदार्थको गंदी चीज़ कहते हैं?

प्यारे०—जैसे मेरे वस्तेका कपड़ा। इसपर स्याही लग गयी है तो अब यह "गंदा" हो गया, "मैला" हो गया।

गु०—मैला होनेका कारण क्या है, स्याही या तुम्हारा वस्ता?

प्यारे०—दोनों मिलकर।

गु०—ठीक है। न तो स्याही गंदी चीज़ है, न कपड़ा। स्याही जहां रहनी चाहिए, वहां रहे तो ठीक है। जहां उसे न होना चाहिए, वहां हुई तो गंदी चीज़ हुई। जो चीज़ उचित जगहमें नहीं है, और जिसका हटाना ज़रूरी है, जो वेकार है, उसे ही गंदी चीज़, मैल, कूड़ा आदि कहते हैं। इस पानीमें खड़िया और नमक होनेसे यह पाने योग्य नहीं है, इससे यह पानी गंदा हो गया है। (गिलासकी ओर दिखाकर) देखो, इतनी गंदगी तलीमें बैठ गयी। अब हम इसे निथारते हैं।

इतना कहकर गुरुजीने एक मोटी चिकनी सी सींक ली जिसमें कोई गांठ नहीं थी। गिलासको धीरेसे उठाकर एक गिलासके पास ले जाकर टेढ़ा किया और नीचेके

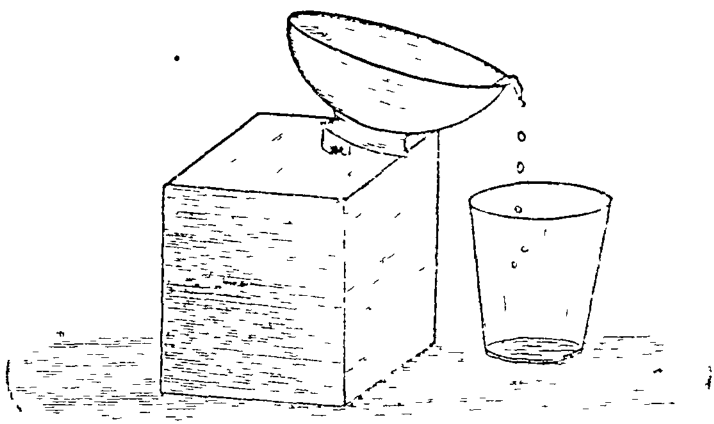
किनारेपर उसी सींकका सहारा इस तरह लगाया कि पानी उसी सींकसे गिरने लगा* । गिरते गिरते जब इतना कम हो गया कि खड़िया भी आने लगी तो डालना बन्द कर दिया और गिलासमें इकट्ठा किया हुआ पानी दिखाकर कहा, "देखो, यह पानी भी साफ़ है, मगर इसे जरा चखो तो।" [चित्र न० १३]

कई लड़कोंने चखा और कहा कि यह तो नमकीन है।

गु०—देखो, देखनेमें पानी क़रीब क़रीब साफ़ है, पर नमकीन होनेसे साफ़ ज़ाहिर है कि नमक निथारनेसे नहीं निकला।

---

* नशास्ता या सत बनानेवाले और तरहपर निथारते हैं। बरतनके किनारेपर रुई या कपडेकी ढीली बत्ती इस तरह लगाते हैं कि आधी बत्ती

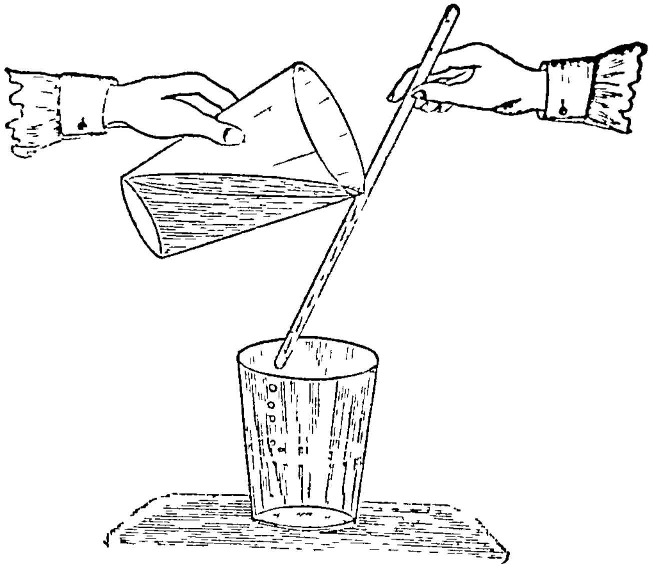


चित्र न० १२

पानीमें और आधी बाहर रहती है। बरतनको जरा टेढा कर देते हैं कि पानी बत्तीके पास ठीक किनारेपर लगा रहे। बत्तीके सहारे साफ पानी नीचे टपकता जाता है। [चित्र न० १२]

सोहन०—गुरुजी, छान देखिए।

गु०—ज़रूर। मगर क्या बतला सकते हो कि कैसे छाने?



चित्र न० १३

सो०—किसी बारीक कपड़ेसे।

गु०—देखो, इस बारीक कपड़ेसे गदले पानीको छानते हैं। (छानकर) अब भी पानीमें कुछ कुछ गदलापन रह गया है। बिलकुल साफ़ नही छना।

सो०—गुरुजी, शरबत ठंढाई दूध आदि तो इसी तरह छानते हैं।

गु०—जैसे आटेसे चोकर अलग करनेको चलनीसे छानते हैं, और मैदा बारीक कपड़ेसे, उसी तरह ठंडाई आदिसे बड़ी चीज़ें अलग करनेको कपड़ेसे छानते हैं। कोई कपडा ऐसा नहीं जिससे कुछ न कुछ बारीक मैदा न छन जाय और

कितनी ही बारीक बेघुली चीज़ क्यों न हो गदलापन ज़रूर पैदा करेगी।

मो०—क्यों नहीं, मोमजामेसे शायद मैदा न गिरे।

गु०—तो मोमजामेसे तो पानी भी नहीं छनता।

मो०—तो क्या छाननेका और कोई उपाय नहीं है ?

गु०—साफ़ छाननेकेलिए छन्ना-कागज़ काममें लाते हैं। छन्ना-कागज़ बहुत पतले सोखता या स्याही-चूसकी तरह होता है।

गोपाल—क्या और कागज़ोंसे नहीं छान सकते ?

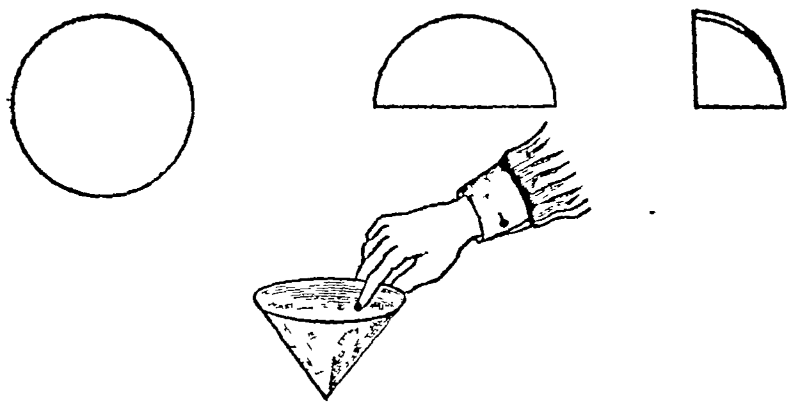
गु०—नहीं। देखो, मामूली कागज़पर पानी डालते हैं [पानी डालकर] दूसरी ओर अभी भीगा भी नहीं, पर स्याही-चूसपर पानी डालते ही कैसा आरपार हो गया।

गोविंद—स्याही-चूसमें क्या ख़ास बात है जो छान सकता है ?

गु०—इसमें बारीक छेद हैं जो कागज़के रेशोंसे ढके रहते हैं। इन रेशोंके सहारे छेदोंसे पानी तो निकल जाता है पर ठोस चीज़ रेशोंके ऊपर ही रह जाती है। मामूली कागज़के छेद ज़्यादा बारीक हैं और रेशे ऐसे दबाकर बैठाले हुए हैं कि वह छेद भी बन्द रहते हैं। दबे हुए रेशे पानीको नहीं खीचते। देखो, बत्तीका भी यही हाल है। अगर ख़ूब दबाकर और कसकर बटी जाय तो तेल कम खींचती है और जिस बत्तीमें रेशे दबे हुए नहीं हैं तेल आसानीसे खींचती है।

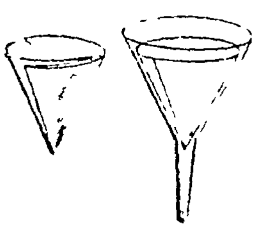
आज हम सोख़तेसे ही काम लेंगे। पतले सोख़तेको पहले हम गोल काटते हैं, फिर बीचसे उलटकर

दोपर्त्ता कर देते हैं; जब अर्द्धचन्द्राकार हो जाता है तो फिर उसे लपेटकर चौपर्त्ता कर देते हैं। फिर एक पर्त्तके भीतर अंगुली डालकर (दिखाकर) इस तरह कीपकी शकल बनाकर कीपमें लगा

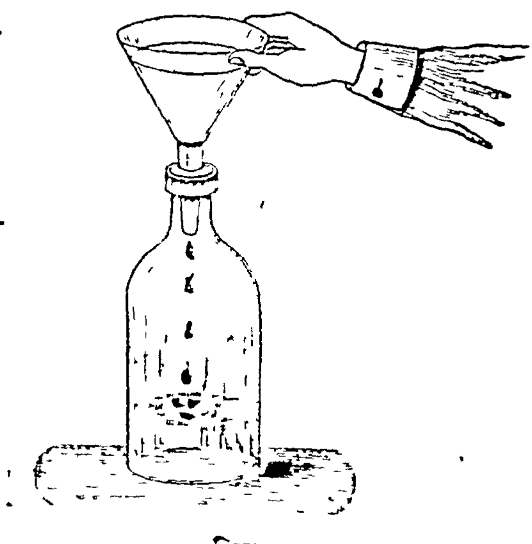


चित्र न० १४

कर पानीसे भिगो देते हैं। अब छन्ना कीपसे लिपट गया है। इसे बोतलपर हलकेसे लगा दिया कि बोतलके मुँह और कीप-



चित्र न० १५



चित्र न० १६

की नलीके बीचसे हवा निकलनेकी जगह बिलकुल बन्द न हो जाय। अब गिलाससे गदला पानी थोड़ा थोड़ा छोड़ते हैं, जिसमें पानी छन्नेके सिरेसे एक अंगुल नीचे ही रहे। ऊपर चले जानेसे बोतलमें गदले पानीके टपक आनेका डर है।

इतना कह गुरुजीने उस तरह बने हुए छन्नेमें उस गदले पानीको छोड़ दिया। साफ़ पानी टपटप कीपमेंसे बोतलमें गिरने लगा।

गो०—निथरे हुए पानीसे तो यह बहुत ही साफ़ है। बल्कि जैसा आपने पहले पहल शुद्ध पानी दिखाया था वैसा ही है।

गु०—(थोड़ा सा हथेलीपर देकर) ज़रा इसे चखकर तो बताओ।

गो०—(चखकर) यह तो अब भी नमकीन है!

गु०—हाँ, तो इससे यही मालूम हुआ कि छाननेसे घुली हुई गंदगी दूर नहीं हो सकती।

सो०—इसमे तो घुली हुई खड़िया भी होगी!

गु०—खड़िया नहीं घुलती। नमक घुल जाता है। खड़िया छन्नेमे रुक जाती है, नमक घुला हुआ होनेसे नहीं रुकता।

मो०—इस पानीमे नमक चखनेसे ही मालूम होता है, परन्तु गदलापन तो तनिक भी नहीं है!

गु०—पूरे घुले हुए होनेके यही लक्षण हैं कि गदलापन बिलकुल न हो।

सो०—गुरुजी, ऐसा भी कोई उपाय है कि यह घुला हुआ नमक फिर निकाल लिया जा सके?

गु०--हाँ, यह रीति हम तुमको अगले दिन बतावेंगे। आज इतना बहुत है।

अभ्यास

१—पानीमें मिट्टी मिलाकर निथार लो।

२—चूनेका पानी बनाओ और निथारकर उसमें नरकटकी नलीसे फूंको क्या होता है? कुछ देरतक फूकते रहो। क्या होता है?

३—निथारने और छाननेमें क्या भेद है? स्याही-सोखका छत्ता कैसे बनाओगे?

४—अच्छी तरह, पूरा, घुले होनेके क्या लक्षण हैं? पूरी घुली हुई किसी चीजका उदाहरण दो।

१२—रवे जमाना

जब विज्ञानका घंटा हुआ, गुरुजीने उसी नमकके छने हुए पानीसे थोड़ा सा एक कटोरीमें लेकर आंचपर चढ़ा दिया और लड़कोंसे कहा "तुम लोगोंने देखा होगा कि बरसातमें प्रायः नमक गलकर पानी हो जाता है।"

मो०—हां गुरुजी, देखा है। गयी बरसातमें नमक गल गया तो पिताजीने उसे एक बरतनमें आंचपर चढवा दिया। पानी उड़ गया, नमक बरतनमें रह गया।

गु०---ठीक, सोहनने कल पूछा था कि किसी उपायसे यह नमक निकाल भी लिया जा सकता है या नहीं। देखो, सोहन, कटोरीमें वह नमकवा पानी खौलने लगा, खौलकर पानी उड़ता जाता है। जब काफी पानी निकल जायगा, नमकके रवे बँधने लगेंगे।

मो०—क्या सब पानी उड़ा देनेकी ज़रूरत नहीं है ?

गु०—सब पानी उड़ा देनेसे बड़े रवे न बँधेंगे, बुकना सा रह जायगी और कुछ खुरंड सा होकर कटोरीसे लग भी जायगा।

मो०—यह कैसे मालूम हो कि 'काफ़ी' पानी खौलकर निकल गया है, अब ठंडा करना चाहिए ?

गु०—एक कांचके कलमके सिरेको, या मामूली गोल चिकनी कलमकी डंडीको ज़रा उसमें डुबोकर निकाल लो और फूँककर भीगे हुए भागको ठंडा करो। अगर उस जगह रवे बन जायँ समझो कि काफ़ी पानी निकल गया।

इतना कह गुरुजीने कटोरीके खौलते पानीकी इस तरह जाँच की तो कलमकी डंडीपर बारीक सफ़ेद रवे बन गये। गुरुजीने चीमटेसे कटोरी उतार ली और ठंडी होनेको रख दी। ठंडी होनेपर बहुतसे रवे जम गये। लड़कोंने चखा तो नमक था।

मो०—गुरुजी, क्या इससे बड़े रवे नहीं बन सकते ?

गु०—कुछ और बड़े क्यों नहीं बन सकते, पर जल्दी दिखानेकेलिए पानीको ज़्यादा खौलाया गया। अब देखो हम तूतियाकी बुकनी इस शीशीमें पानीमें घोलते हैं, और इसे भी खौलाते हैं।

गुरुजी उसे एक तामचीनीके प्यालेमें खौलाने लगे। ज्यों ही ज़रासे रवे कलमकी डंडीपर दीखे ठंडा होनेको ऐसी जगह रख दिया जहाँ ज़रा भी हिलने डोलने न पावे। लड़कोंसे कहा 'इसे कल देखेंगे'।

मो०—क्या मिट्टीके भी रवे इस तरह बन सकते हैं ?

गु०—नहीं, पहले तो मिट्टी घुलती ही नहीं और घुलती भी है तो रवादार नही होती। क्योंकि मिट्टी रवादार है ही नहीं।

मो०—क्या, मिट्टी रवादार नही है? नन्हे नन्हे रवे तो मिट्टीमें भी होते हैं?

गु०—'रवे' से मतलब कणसे नही है। छोटे छोटे सूक्ष्म कणोंसे ही, जो किसी तरह देखे नहीं जा सके हैं, सारे संसारके पदार्थ बने है। इन्हीं कणोंको 'अणु' कहते हैं। इन्हें 'रवा' नही कहना चाहिए। 'रवा' ख़ास चमकीली शकलको कहते हैं। नमकके रवे सबके सब चमकीले चौकोर घन होते हैं। इन नमकके टुकड़ोंको [लड़कोंको देते हुए] ध्यानसे देखो, इनमें घन रवे तमाम जमे हुए है। एक साथ ऊपर नीचे जम जानेसे ऊपरसे घन नहीं दीखते पर इनमेंसे छोटे छोटे घन रवे तड़ककी जगहपर छेनी या चाकूकी धार लगाकर ज़रा चोट देनेसे निकल आते है। देखो, हम दो चार निकालकर तुमको दिखलाते है।

यों कहते हुए गुरुजीने चाकूकी धार तड़ककी जगह लगाकर हलकी चोट दे देकर नमकके टुकड़ोंमेंसे कई घन रवे निकाले। इन रवोंको उन रवोंसे मिलाया जो नमकके पानीसे मिले थे।

गु०—अच्छा, इन रवोंको ज़रा तालके सहारे देखो।

यों कहते हुए गुरुजी एक गोल कांच निकाल लाये और दिखाया।

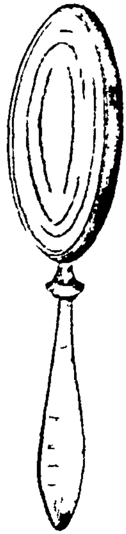
गोपाल—गुरुजी, ताल किसे कहते हैं?

गु०—ताल कांचके गोल टुकड़े होते हैं जो वीचसे या तो पतले या मसूरकी तरह मोटे होते हैं। जो वीचसे मोटे होते हैं, उनसे वारीक चीज़ें वड़ी दीखती हैं। इस तालसे भी वारीक रवोंको ज़रा वड़ा देख सकोगे।

लड़कोंने वारी वारीसे रवोंको देखा और कहा 'हां, नमकके रवे घन होते हैं'।

प्यारे—क्या और चीज़ोंके रवे और और शकलोंके होते हैं ?

गु०—हां, पर एक ही चीज़के रवे प्रायः एक ही शकलके होते हैं।



चित्र नं० १७

मो०—तो गुरुजी, ठोस पदार्थ दो तरहके हुए एक तो रवेदार दूसरे बेरवा।

गु०—हां, मगर, यह केवल रूपके ख़यालसे दो तरहके हुए। ऐसी भी चीज़ें हैं जो एक दशामें रवेदार और दूसरीमें बे-रवा होती हैं। इनका ज़्यादा हाल तुम्हें ऊंचे दरजोंमें मालूम होगा।

अभ्यास

१—रवे वनानेकी क्या रीति है ?

२—क्या सव चीजें रवादार होती है ? 'रवा' किसे कहते हैं ?

३—'ताल' क्या है ?

४—शोरा और फिटकिरीके रवे वनाओ।

१३—घोल

अगले दिन गुरुजीने तूतियावाला प्याला लड़कोंको दिखाया। उसमे नीले नीले तीन कोरवाले लम्बे से रवे पड़ गये थे जो नमकवाले रवोंसे कहीं बड़े थे और बड़े सुन्दर लगते थे। गुरुजीने उसे सबको दिखाकर पिछले पाठकी बातें याद दिलायी और फिर उन रवोंको रख दिया और रोज़का काम शुरू हुआ।

मो०—गुरुजी, आप उस दिन कहते थे कि बिलकुल घुले हुए होनेके यही लक्षण हैं कि गदलापन बिलकुल न हो। मैंने लाल शकरका शरबत बनाकर शीशीमें रक्खा तो गदला था, तो क्या शकर पूरी तौरसे घुल नहीं जाती?

गु०—शकर तो पूरी घुल जाती है पर उसमें जो मैल होता है उसके न घुलनेसे गदलापन रहता है।

मो०—आपकी बतायी हुई रीतिसे छाननेपर गदलापन तो दूर हो गया, पर रंग ज्योंका त्यों बना रहा।

गु०—हां, रंग तो घुल जाता है, इसीसे छाननेसे दूर नहीं होता।

सो०—हां गुरुजी, उस दिन आपने यह न बताया कि घुली हुई गन्दगी पानीसे किस तरह दूर की जा सकती है।

गु०—भपकेकी तुम्हें ज़रूर याद होगी। बस, उस पानीको देग़में खौलाते है तो भपकेसे साफ़ पानी टपक जाता है और घुली हुई चीज़ देग़के पेंदेमें रह जाती है।

मो०—इस तरह अगर हम शरबतको खौलाकर टपकाएं तो शकर और रंग दोनों ही देग़में रह जायँगे।

गु०—ज़रूर। कोई भी द्रव हो, अगर उसमें ऐसे पदार्थ घुले हुए हैं जो उसके उबलनेपर साथ ही साथ हवा बनकर नहीं उड़ जा सकते, तो उस द्रवको घुलित पदार्थोंसे इस तरह अलग कर सकते हैं। नमक पानीके साथ हवा बनकर उड़ नही सकता, इसलिए नमकसे इस तरह पानीको अलग कर सकते हैं, पर सौंफ़ और पानीको इस तरह खौलाकर टपकावें तो सौंफ़का अरक़ बन जाता है, क्योंकि सौंफ़में कुछ पदार्थ ऐसा भी है जो पानीमें घुलनशील है परन्तु उसके साथ ही साथ उड़कर टपक भी जाता है। इसीसे सौंफ़के अरक़से पानी अलगाना चाहो तो भपकेसे ऐसा नही कर सकते।

प्यारे०—गुरुजी, घुलनशील क्या ?

गु०—मोहनने पानीमें शकर घुलायी। शरबत तैयार हुआ। इस शरबतको पानीमें शकरका घोल कहना चाहिए। पानी घोलक अर्थात् घुला लेनेवाला हुआ। शकर पानीमें घुल सकती है, सो घुलनशील हुई। जो घुली है, वह घुलित कहलाएगी। इसलिए—

१—जो पदार्थ किसी औरको अपनेमे घुला सके वह घोलक कहलाता है, जैसे पानी।

२—जो पदार्थ किसी औरमें घुल सके उसको घुलनशील कहते हैं, जैसे शकर।

३—एक पदार्थमे दूसरा घुला हुआ है, इस मेलको घोल कहते हैं, जैसे शरबत।

४—जो पदार्थ घुला हुआ है, उसे घुलित कहते हैं, जैसे शरबतमें शकर।

गो०—शकर आदि ठोस पदार्थ तो पानीमें घुल जाते हैं। पर क्या और द्रवोंका भी यही हाल है ?

गु०—नही। किसी द्रवमें कोई ठोस घुल जाता है, किसीमें नही घुलता। देखो, तिल्लीके तेलमें कपूर ज़्यादा घुलता है, पर पानीमें अत्यन्त कम घुलता है। सब घोलक सभी घुलनशीलोंको घुला नहीं सकते, तिसपर भी पानीकी घोलनशक्ति सभी द्रवोंमें बढ़ी चढ़ी है। इसमें अनेक ठोस, अनेक द्रव, अनेक गैस घुल जाती हैं।

प्यारे०—क्या गैस और द्रव भी पानीमें घुल जाते है?

गु०—क्यों नही? पानीमें क्या, किसी घोलकमें घुल जॉयगे। हम पानीका ही उदाहरण लेंगे। देखो, पानीमें सिरका मिल जाता है, मगर तेल और पानी नहीं मिलते। तेल नही घुलता।

गो०—गुरुजी, अगर शराब और पानी मिलाएं तो कौन घोलक होगा और कौन घुलित?

गु०—शराब और पानी मिलाने में जो अधिक होगा वही घोलक होगा, दूसरा घुलित।

मो०—आपने कहा कि गैस भी घुल जाती है। क्या पानीमें गैस घुल सकती है?

गु०—घुल सकती क्या, हवा तो घुली हुई है। नदीके पानीमें जो हवा घुली हुई है उसे ही पीकर मछलियां जीती हैं। पानीमें जो मीठा सा स्वाद है, हवाके होनेसे है। जो औटाया हुआ पानी ठंडा करके रोगियोंको पिलाया जाता है वह कैसा स्वादहीन होता हैं। बात यह है कि औटानेसे हवा निकल जाती है और ठंडा करनेपर हवा अच्छी तरह मिलने नहीं पाती और रोगी उसे पीता है। सोडा वाटर आदि बोतलके पानीमें वही हवा दबाव डालकर घुला दी

गयी है जो सांससे या कोयला आदि जलानेसे भी निकलती है।

गो०—अच्छा! यही बात है कि खोलनेपर बड़े वेगसे हवा निकलने लगती है। बोतल तो ठंडी रहती है, पर देखने-में उबलती मालूम होती है।

गु०—वह उबलती नहीं है बल्कि दबी हुई हवा निकलने लगती है।

अभ्यास

१—घुली हुई गदगीमे पानी कैसे साफ कर सकते है? वह कौन सी घुलित गदगी है जो भपकेसे भी बिलकुल दूर नहीं होती?

२—घोल, घोलक, घुलनशील और घुलित शब्दोंकी व्याख्या करो और उदाहरण दो।

३—आधसेर सिरकेमे छटाक भर पानी मिलाया। इनमे घोलक कौन है और घुलित कौन है?

४—दूध घोल है या नहीं?

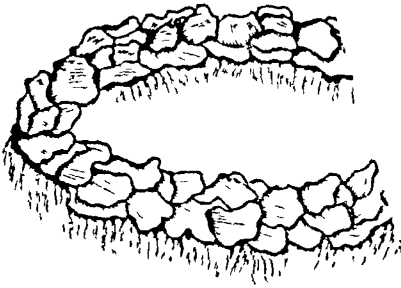
५—द्रवमे गैसके घुलनेका उदाहरण दो।

१९—गरमीका प्रभाव

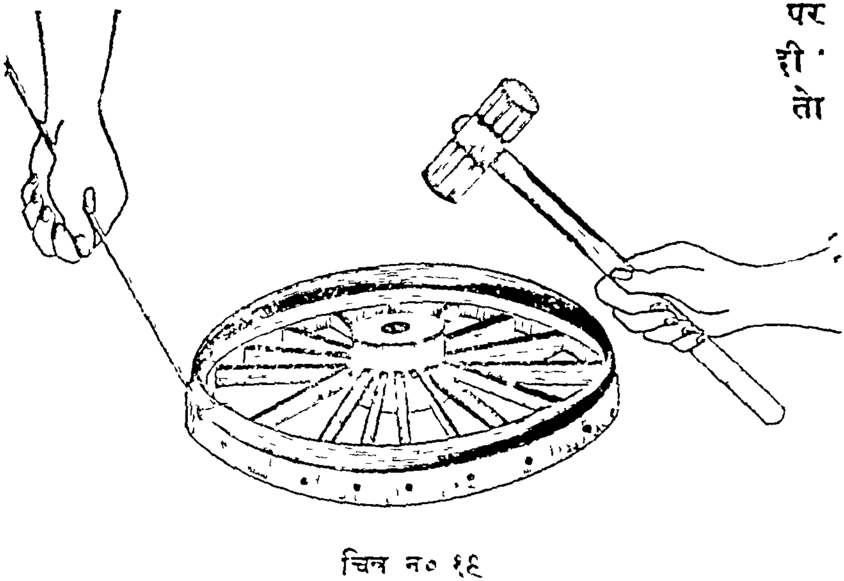
प्यारे०—गुरुजी, कल शामको मैं गाड़ीवानके साथ साथ लोहारकी दूकानपर गया था। पहियेपर हाल चढ़वानी थी। हाल पहियेसे कुछ छोटी थी। यों नहीं चढ़ती थी। लोहारने हालके चारों ओर कंडेकी आंच कर दी, जब वह लाल हो गयी तो ठीक पहियेके बराबर हो गयी और उसने हथौड़ेसे ठोककर चढ़ा दी। मैंने समझा था कि जब इतनी बढ़ गयी है तो उसके उतर जानेमें कोई कठिनाई न होगी। पर उसने

क्रम
गी,
वाके
। उसी
चीज़ें
म पाते
गरम
पर
री
तो

तुरन्त पानीसे ठंडा कर दिया। वह इतनी ठस बैठ गयी कि किसी तरहपर नही उतरती। [देखो चित्र न० १८ और १९]



चित्र न० १८



चित्र न० १९

उ०—गरमीसे लोहा फैल गया था। पानीसे ठंडा करनेसे पहलेकी तरह फिर छोटा हो गया सिकुड़ गया। इस तरह पहियेको उसने चारों ओरसे ऐसा मज़बूत थाम लिया कि निकल नही सकता।

प्यारे०—तो गरमीसे क्या लोहा फैल जाता है?

गयी है । लोहा क्या, ठोस द्रव गैस सभी पदार्थ गरमीसे निकलती है।

गो०—आपने तो बताया था कि गरमी पाकर ठोससे हवा निकलनेसे गैस बन जाती है।
में उबल... ठोससे द्रव और द्रवसे गैस बनना भी तो फैलना

गु०—...को उसने उतनी ही आंच दी कि लोहा ज़रा फैल लगते... गलाकर द्रव करना उसका मतलब था और न ... आंचसे लोहा गल सकता है।

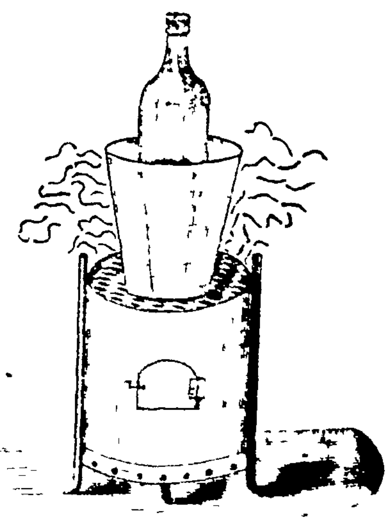
...—गुरुजी, लकड़ीका हाल तो बिलकुल उलटा मालूम प... ।

गु०—क्यों ?

मो०—लकड़ी गरमीमें सिकुड़ जाती है और सरदीमें फैल जाती है। अकसर देखा गया है कि लकड़ीके फैल जानेसे बरसातमें किवाड़की कुंडी नही चढ़ती।

गु०—बरसातमें नमी पाकर लकड़ी फूलकर फैल जाती है और गरमीमें सूखकर अकड़ जाती है। लकड़ीका यह सिकुड़ना फैलना पानीके कारण है, सरदी गरमीके कारण नही है।

श्याम०—क्या गरमी पाकर पानी भी फैलता है?



चित्र न० २०

गु०—इसकी जांच की

जा सकती है। अंगीठीपर हम एक पीतलके ि१ कम
खौलाते हैं और [दिखाकर] उसमें इस पतली ल यगी,
पानीसे गलेके नीचे तक धीरेसे भरकर रख देते हवाके
देखते रहो कि पानी किस तरह फैलता है। [देखो

। उसी

मो०—आपने शीशीको गिलासमें क्यों रक्खा
क्यों न रख दिया?

ो चीज़े

गु०—तुमने अच्छा प्रश्न किया। जबतक गिलास म पाते
खौले और शीशीके गलेमें चढ़े तबतक हम इस गरम
विचार करेंगे। देखो, यह बांसकी कमची हम ए पर
जलाते हैं, दूसरी ओर गरमी तनिक भी नहीं पहुंचती दी
लो, चीमटे के एक सिरे को आंचमें रखते हैं (दिखा तो
इतनी ही देरमें दूसरा सिरा भी गरम हो चला। (लड
दिखाकर) अब तुम्हें दो तरहकी चीज़ें मालूम हुई, एक वे
जिनमें गरमी झटपट फैल जाती है, दूसरी वे जिनमें गर
नहीं फैलती, या देरमें फैलती है। कांचमें भी गरमी देरसे
फैलती है। इस शीशीका भी यही हाल है।

श्याम०—तो शीशीमें जल्दी आंच देनेको तो आगपर ही रखना ठीक था।

गु०—पर गरमीके प्रभावपर भी तो विचार करो। अभी तुम समझ चुके हो कि गरमीसे चीज़ें फैल जाती हैं। जितनी आंच तेज़ होगी उतनी ही चीजें फैलेंगी। मान लो कि शीशी आगपर रक्खी गयी। अब जो भाग तेज़ आंचके पास पड़ेगा झट फैल चलेगा। मगर कांचमें गरमी देरमें फैलती है, इसलिए और भाग नहीं फैलेंगे। कुछ फैलने और बाक़ी न फैलनेसे शीशी आंचके पाससे चटख़ जायगी। पानीमें रखनेसे

ावर गरमी पहुंचेगी, दूसरे खौलते हुए

एक तो आँच नहीं होनी जितनी इस अंगीठीमें है।

पानीमें देखिए शीशीके गलेमें पानी धीरे धीरे

चढ़ गिलासका पानी खौला भी नहीं है। देखते

ढ़ेगा।

ां, पारा तो बड़ी जल्दी चढ़ता है। मेरी

ारसाम हो गया था। शहरसे एक अंग्रेज़

ने अपनी जेबसे एक शीशेका क़लम निकाला

र पारा भरा था। पारेके पाससे दूसरेसिरेतक

ीक नली थी और बराबरके निशान बने हुए

ामीटर या तापमापक कहता था। पहले तो

पर था। तापमापकको माताजीकी बग़लमें

देरमें निकाला तो उसमें पारा १०५ अंश चढ़

हां ठीक है। पारा भी चढ़ता है। ताप मापकमें जो

ह उनके बराबर पारेके चढ़नेसे गरमी नापी जाती है।

को दिखाकर] हां, अब देखो, पानी कैसा चढ़ गया है!

श्याम०—जी हां, आध इंचके लगभग चढ़ गया।

गु०—अच्छा, अब इसे उतारकर ठंडा होने देते हैं। देखें पानी कितना उतरता है।

इतना कह गुरुजीने चिमटेसे शीशी समेत गिलास उतार लिया और शीशी निकालकर ठंडी होनेको रख दी।

मो०—गुरुजी, गरमीसे हवा भी फैलती है, इसकी जांच कैसे की जाय?

गु०—यह तो कोई कठिन बात नहीं है। देखो, गरमी कम होनेसे शीशीके गलेसे पानी उतर रहा है। जब ठंडी हो जायगी, पानी पहली जगहपर उतर आएगा, तब इसीमें हवाके फैलनेकी भी जांच करेंगे।

प्यारे०—गुरुजी, जैसे गरमीसे चीज़ें फैलती हैं। उसी तरह सब चीज़े क्या सरदीसे सिकुड़ती भीहैं?

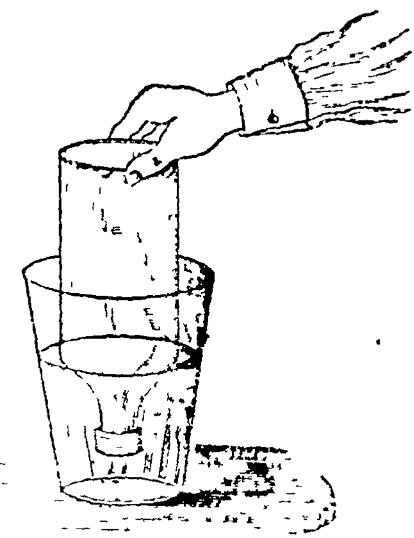
गु०—हां, सिकुड़ती भी है। पर गरमी सरदी दो चीज़ें नहीं हैं। जिन चीज़ोंको हम अपने शरीरसे ज़्यादा गरम पाते हैं. उन्हें गरम कहते हैं· और जिन्हें हम शरीरसे कम गरम पाते हैं, ठंडी कहते हैं सुराहीका पानी ठंडा होता है पर ओलेके पानीसे गरम ठहरेगा। इस तरह जिसे हम 'सरदी' कहते हैं वह केवल "कम गरमी" है। गरमी कम हुई तो चीज़ सिकुड़ी और ज़्यादा हुई तो फैल गयी।

अब शीशीमें पानी अपनी जगहपर उतर आया है। [इसे पानीसे खाली करके] बताओ अब इसमें क्या है?

गोपाल—अब इस में कुछ नहीं है।

श्याम० – नहीं, इस मे हवा है।

गु०—ठीक है,इस में हवा भरी हुई है। देखो, [दिखाकर] पानीमें इसे टेढ़ा करने



चित्र न० ७१

हैं, तो हवा बुलबुलेके रूपमें निकलती है। अगर नीचे मुँह करके सीधा डुबोएं [काचके गिलासमें डुबोकर] तो शीशीमें पानी नहीं भरता। मुँह डुबोते हैं तो भक भक हवा निकलती जाती है, पानी भरता जाता है।

गुरुजीने शीशीसे पानी अच्छी तरह गिराकर उसे बाहरसे खूब पोंछकर सुखा लिया: एक काँचके गिलासमें मुँहके बल रक्खा और गिलासमें पानी भर दिया। एक लकड़ीके सहारे शीशीको ज़रा दूरसे दबा रक्खा। अब एक दूसरी लकड़ी मिट्टीके तेलमें भिगोकर जलायी और उसकी लौको शीशीके चारों ओर बराबर फेरा। जब लकड़ी



चित्र न० २२

बुझ गयी, फिर मिट्टीके तेलमें भिगोकर जलाया और वैसा ही फिर किया। दो तीन बार ऐसा करनेसे शीशी बहुत गरम होती गयी और उसके मुँहसे हवाके बुलबुले निकलते गये। फिर शीशीको ठंढा होने दिया। धीरे धीरे शीशीमे पानी चढ़ने लगा और जब बिलकुल ठंडी हो गयी पानी कुछ ऊपर चढ़कर रुक गया।

गु०—लड़को, तुमने देखा कि गरमीसे हवा फैलने लगी। जगह न पाकर पानीमेंसे होकर निकल गयी। जो हवा शीशीमे रह गयी थी वह पहलेसे अधिक फैल जानेसे शीशीके मुँहतक थी। जब गरमी कम हो गयी, हवा भी सिकुड़ गयी। सिकुड़नेसे जितनी जगह बची उतनीमे पानी चढ़ गया। इस तरह तुमने देखा कि गरमीसे सभी चीज़ें फैलती और सरदीसे सुकड़ती हैं। अब अगर मैं फिर उसी तरह गरम करूँ तो इतनी ही हवा सारी शीशीमें फिर फैल जायगी और जो पानी चढ़ गया है वह हटकर फिर गिलासमें आ जायगा।* और जो पहलेसे कहीं ज़्यादा गरमी हुई तो कुछ हवा निकल भी जायगी। इससे गरमीका भी अंदाज़ा हो सकता है।

अभ्यास

१—गरमीका ठोस, द्रव और गेसपर क्या प्रभाव पडता है? हरएकके उदाहरण दो।

२—गरमी और सरदीमें क्या भेद है?

३—कलसा कुएमें उलटा गिरता है तो क्यों नहीं भरता?

४—थरमामीटर क्या है और उससे क्या काम लेते हैं?

---

*शिक्षकको चाहिए कि यह प्रयोग भी लडकोंको दिखलावे।

५—क्या सब चीजोंमें गरमी एक ही चालसे फैलती है ? उदाहरण दो। मामूली शीशी आगपर रखनेसे क्यों चटख जाती है ?

६—लकडी गरमीमें घटती और बरसातमें बढती क्यों है ?

१५—शक्ति

मोहन—गुरुजी, आपने कल जो प्रयोग दिखाये उनसे यह मालूम हुआ कि गरमीसे सब चीज़ें फैलती हैं। और आपने पदार्थोंकी अवस्था जब बतायी तब यह दिखाया था कि गरमी पाकर ठोससे द्रव और द्रवसे गैस बन जाती है और वह भी एक तरहका फैलना ही है। तो गरमीका प्रभाव यही हुआ कि वह फैलाती है।

गु०—ठीक है। अब तुम समझ सकते हो कि गरमी सभी पदार्थोंको फैला सकती है। उससे काम लिया जा सकता है। लोहारने जब पहियेपर हाल चढ़ानी चाही तो हालको फैलानेका काम गरमीसे लिया। पानीके छींटे देकर गरमी कम की तो इस कमीसे सिकुड़ानेका काम लिया। आंचपर पतीलीमें पानी खौलता हो उसपर कटोरी रक्खो तो भापके बलसे कटोरी हिलती रहती है। यह भाप आंचसे ही बनती है। तो, यों समझना चाहिए कि गरमीके ही बलसे कटोरी हिल रही है। तुम जानते हो कि रेलका अंजन भापके बलसे चलता है और भाप पैदा करनेको मनों कोयला जलाते हैं। अब तुम समझ गये कि असलमें गरमीके ही बलसे रेल चलती है। गरमीमें जो फैलानेका गुण है उससे एक जगहसे दूसरी जगह तक हटानेका काम लिया जाता है।

श्याम०—गुरुजी, मैंने सुना है कि अंजनसे आटेकी चक्की भी चलायी जाती है।

गु०—हां गरमीसे हज़ारों तरहके काम लिये जाते हैं। खाना पकाना, आटा पीसना, धान कूटना, किताबें छापना, सूत कातना, कपड़े बुनना, औज़ार बनाना, सब काम गरमीकी शक्तिसे होते हैं। पिछली जांचमें हवाके सिकुड़नेसे चढ़ा हुआ पानी जो फिर हटकर गिलासमें लौट जाता है, वह भी गरमीका ही काम है: गरमीमें शक्ति है।

सो०—'शक्ति' किसे कहते हैं ?

गु०—शक्ति उसे कहते हैं जो स्थिर पदार्थोंमें गति उत्पन्न करे अथवा गतिवान पदार्थोंकी गतिको रोके। पदार्थोंको एक जगहसे दूसरी जगह हटानेकेलिए और चलते हुए पदार्थोंको रोकनेकेलिए शक्ति लगानी पड़ती है।

मो०—इस तरह हम हाथसे एक चीज़ दूसरी जगह जो हटा सकते हैं वह हाथकी शक्ति हुई।

गु०—पर हम केवल हाथमें ही यह शक्ति नहीं रखते। हमारे शरीरभरमें हिलाने डुलानेवाली रगें हैं। इन रगोंसे बदन भरमें हिलाने डुलानेकी शक्ति फैली हुई है। यह शारीरिक शक्ति है। जिस अंगमें सुन्नरोग हो जाता है, वह हिल डोल नहीं सकता।

श्या०—गुरुजी, घड़ीमें भी तो सुई चला करती है उसमें कौन सी शक्ति है ?

गु०—घड़ीमें कमानी लगी होती है। किसी कमानीको झुकाओ तो वह सीधी होनेके यत्नमें लगी रहेगी। बांसकी किसी क़मचीको झुकाकर दोनों सिरोंको मज़बूत रस्सीसे बांधो तो रस्सी खिंची रहेगी। इसे धनुष या कमान कहते

हैं। जिस बलसे रस्सी खिंची हुई है, वह कमानकी शक्ति है, घड़ीमें जो कमानी लगी हुई है उसमें भी ऐसी ही शक्ति है। चाबीसे जब कमानी कस दी जाती है, घड़ी चलने लगती है।

मो०—गुरुजी, जो चाबी कस देना है वह अपने शरीरकी शक्ति भी तो लगाता है। तो घड़ी मानों उसके शरीरकी शक्तिसे चलती है।

गु०—ठीक है, जितने काम होते हैं सबमें पहले पहल कोई शक्ति अवश्य लगती है। देखो, हमारे शरीरमें भी तो शक्ति कहींसे आती है। खाना खानेसे गरमी और शक्ति पैदा होती हैं। खाना न खायँ तो दुबले और कमज़ोर हो जायँ, 'शक्तिहीन' हो जायँ।

सो०—गुरुजी, आपने बतलाया कि शक्तिसे कोई पदार्थ अपनी जगहसे हट जाता है। मगर हिलती हुई चीज़को जब हम हिलनेसे रोकते हैं तब भी शक्ति लगाते हैं।

गु०—हाँ, मगर कोई चीज़ हिलती है तो वह किसी शक्तिसे ही चलती है और किसी ख़ास तरफ़को चलती है। जब हम उसे रोकना चाहते हैं तो उलटी तरफ़को अपनी शक्ति लगाते हैं। फल यह होता है कि दोनों शक्तियां एक दूसरेको रोक देती हैं और चलना रुक जाता है। अगर वह किसी पदार्थको हटानेमें लगायी जाती तो हटा भी सकती।

मो०—शक्तिकी सभी बातें बड़े कामकी मालूम होती हैं। गुरुजी, आप कलोंकी बात भी बतलाइए।

गु०—जो बातें हमने तुम्हें बतलाई हैं वह तो बिलकुल थोड़ी हैं। शक्तिकी सारी बातें जाननेकेलिए यंत्र-विज्ञान

पढ़ना पड़ता है। उसे पढ़नेके लिए बहुत सी गणित जाननी चाहिए और बहुत सा समय लगाना होता है।

मो०—तो क्या शक्ति एक अलग विद्या ही है?

गु०—इसमें क्या सन्देह है। हमने विज्ञानकी जितनी बातें बतायी हैं वह तो ज़रा ज़रा सी है। ताप, प्रकाश शब्द, *चुम्बकत्व और बिजलीकी सारी बातें जानना चाहो तो तुम्हे भैातिक विज्ञान पढ़ना पड़ेगा। अगर तुम जानना चाहो कि पदार्थोंके मूल तत्त्व क्या हैं और उनसे मिलकर किस तरह संसारकी सारी चीज़ें बनी हैं, तो रसायन-विज्ञान पढ़ना होगा। पैाधेांके या जानवरोंके शरीरका सारा हाल जानना चाहो तो जीवविज्ञान पढ़ना पड़ेगा। यह सब अलग अलग बड़े बड़े शास्त्र है, इन सबमें एक बड़ी भारी बात यह है कि जो कुछ पढ़ो सबको परीक्षा करके जांच सकते हो। बड़े बड़े वैज्ञानिक अबतक बराबर पुरानी बातोंकी जांच करते जाते हैं और इन शास्त्रोमे दिनपर दिन नयी नयी बाते निकालते जाते हैं।

मोहन—क्या हम भी इतना पढ़ सकते हैं कि इन विद्याओं-में नयी नयी बातें निकालें?

गु०—क्यों नहीं: विद्यापर किसीका इजारा नहीं है। जो यत्न करेगा, जी लगाकर बराबर काम करता रहेगा उसकी मेहनत ज़रूर ठिकाने लगेगी। मै समझता हूं कि तुम अगर अच्छी तरह विज्ञान पढ़ो और जीमें ठान लो कि हम विज्ञानमें ऐसे समर्थ हो जायँ कि नयी नयी बातें निकालें तो तुममें हरएक संसारका बड़ा उपकार करके यशका भागी बन सकता है। यही हमारा आशीर्वाद है।

---

* चुम्बककी शक्तिपर विचार।

अभ्यास

१—गरमीका विशेष गुण क्या है ? उदाहरण दो ।

२—गरमीसे क्या क्या काम लेते हैं ?

३—शक्ति किसे कहते हैं ? कई तरहकी शक्तियोंके उदाहरण दो।

४—शक्तिकी सब बातें किस शास्त्रमें जानी जाती हैं ?

५—भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान और जीव विज्ञान क्या हैं।